



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARCELO COSTA DE MENEZES

EFEITO DA BORDA SOBRE A ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA
REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA COMUNIDADE ARBUSTIVO-ARBÓREA DE
UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA NO MUNICÍPIO DE AREIA,
PARAÍBA

Areia, PB
Abril de 2013

MARCELO COSTA DE MENEZES

EFEITO DA BORDA SOBRE A ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA
REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA COMUNIDADE ARBUSTIVO-ARBÓREA DE
UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA NO MUNICÍPIO DE AREIA,
PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Universidade
Federal da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção
do título de Bacharel em Ciências
Biológicas

Orientador: Profº Dr. Manoel Bandeira de Albuquerque

Areia, PB
Abril de 2013

MARCELO COSTA DE MENEZES

EFEITO DA BORDA SOBRE A ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA
REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA COMUNIDADE ARBUSTIVO-ARBÓREA DE
UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA NO MUNICÍPIO DE AREIA,
PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Universidade
Federal da Paraíba como
requisito parcial para a obtenção
do título de Bacharel em Ciências
Biológicas

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. MANOEL BANDEIRA DE ALBUQUERQUE
Orientador

Prof. Dr. LEONARDO PESSOA FÉLIX
Examinador

MSc. KLERTON RODRIGUES FORTE XAVIER
Examinador

Dedico esse trabalho a Aluisio Epitácio da Costa (Vovô).

AGRADECIMENTOS

À O Deus.

Aos meus pais.

À todos.

Não alcançamos a liberdade buscando a liberdade, mas sim a verdade. A liberdade não é um fim, mas uma consequência

Léon Tolstoi

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Codificação das parcelas. ----- Pág.24

Tabela 2. Composição florística em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta. Areia, PB. 2010. -----Pág. 28

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, PB. 2010. ----- Pág. 34

Tabela 4. Comparativo entre dados fitossociológicos entre o presente estudo e diferentes fitofisionomias. ----- Pág. 39

Tabela 5. Dos valores de frequências absolutas (FA), densidade absoluta (DA), Cálculo da Altura Total (CAT) e Regeneração Natural Relativa (RNR) das espécies. ----- Pág. 42

Tabela 6. Dados da distribuição de McGuines por espécies em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, PB. 2010. ----- Pág. 44

Tabela 7. Parâmetros físicos e biológicos das parcelas de estudo. Sendo: N = número de indivíduos; S = número de espécies; H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; J = índice de equabilidade de Pielou. ----- Pág. 48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagens de satélite das parcelas e suas respectivas numerações. -----	Pág. 25
Figura 2.. Número de indivíduos por categoria de altura das 10 espécies mais abundantes.----- -----	Pág. 37
Figura 3. Curva de acumulação das espécies. -----	Pág. 41
Figura 4. Dendrograma de similaridade utilizando o índice binário de Jaccard. -----	Pág. 50
Figura 5. Pontos representativos das parcelas alocados de acordo com os eixos de ordenação do coeficiente de distância de Bray Curtis. -----	Pág. 51
Figura 6. Média dos transectos (T) em relação a riqueza de espécie. -----	Pág. 53
Figura 7. Média do número de espécie nas regiões Borda Superior (BS), Centro (C) e Borda Inferior (BI) -----	Pág. 53
Figura 8. Média de número de espécie de acordo com as linha horizontais: BS1, BS2, C1, C2, BI1 e BI2. -----	Pág. 54
Figura 9. Comparação das linhas horizontais em relação ao número de espécie segundo o índice de variância Kruskal- Wallis. -----	Pág. 54
Figura 10. Gráfico relatando a percentagem de espécies presentes somente nos sítios e em igual ou em mais de dois sítios. -----	Pág. 55
Figura 11. Analise multivariada (PCA) dos fatores biológicos em relação as parcelas. -----	Pág. 56
Figura 12. Número de indivíduos nas regiões por categoria de altura. -----	Pág. 58
Figura 13. Analise multivariada através do componente principal (PCA). Disposição do fator largura dos fragmentos e fatores biológicos em relação as parcelas. -----	Pág. 59
Figura 14. Analise do componente principal distância da borda e fatores biológicos em relação as parcelas. -----	Pág. 60
Figura 15. Distribuição espacial da riqueza de espécies. -----	Pág. 61
Figura 16. Distribuição do número de indivíduos no fragmento. -----	Pág. 61
Figura 17. Distribuição espacial do índice de Diversidade Shannon – Wiener (H). ----	Pág. 62
Figura 18. Distribuição de índices de equitabilidade de Pielou (J). -----	Pág. 63

ANEXOS

Fotografia 1. Mostra uma das faces do fragmento, com destaque o florescimento da espécie *Bowdichia virgilioides* no centro.

Fotografia 2. Imagem do fragmento próximo ao setor de Silvicultura, CCA, UFPB campus II.

Fotografia 3. Imagem do fragmento em sua menor largura e com espécies cultivadas no caso o *Eucalyptus globulus* Labill .

Fotografia 4. Plaqueta (A146) inserida no individuo de espécie *Myrcia silvática* Barb. Rodr. com 20 centímetro de diâmetro à nível do solo (DNS) e 1,9 metros de altura.

Fotografia 5. Imagem mostrando a declividade do terreno.

Fotografia 6. Em destaque as plaquetas de identificação do estrato em regeneração arbóreas e arbustivas.

Fotografia 7. Exemplo de parcela próxima da borda do fragmento.

Fotografia 8. *Senna geórgica* H. S. Irwin & Barneby em estagio de florescimento.

Efeito da borda sobre a estrutura e distribuição espacial da regeneração natural em uma comunidade arbustivo-arbórea de um fragmento de floresta ombrófila aberta no município de Areia, Paraíba. Marcelo Costa de Menezes. 80pág. Monografia.

RESUMO

O isolamento florestal põe em risco a sobrevivência de determinadas espécies, desestabiliza os mecanismos de regeneração natural comprometendo futuras descendência que leva instabilidade aos ecossistemas. Com o intuito de contribuir para planos de conservação e/ou manejo de fragmentos florestais este trabalho avaliou alguns fatores físicos (Luminosidade, Distância da Borda e Largura) e biológicos (Número de indivíduos, Riqueza de espécies, Diversidade de Shannon- Wiener e Equabilidade de Pielou) em diferentes áreas de uma comunidade vegetal em estágio de regeneração no campus II da Universidade Federal da Paraíba em fragmento classificado em transicional entre Floresta Ombrófila Aberta Sub- Montana e Montana. Foram amostrados todos os indivíduos com altura superior à 50 centímetros de altura e circunferência ao nível do peito (CAP) menor que dez centímetros. Em uma área de 3000 m² foram inventariados 1848 indivíduos inventariados, distribuídos em 44 espécies, 42 gêneros e 29 famílias taxonômicas além de quatro morfoespécies não identificadas. O maior número de espécies ocorreu nas famílias Leguminosae Mimosoideae (*Albizia polycephala*, *Piptadenia cf. viridiflora* e *Inga vera*), Melastomataceae (*Miconia hypolenca*, *Tibouchina candolleana* e *Miconia albicaus*) e Sapindaceae (*Allophylus laevigatus*, *Cupania revoluta* e *Talisia esculenta*). *Protium heptaphyllum* teve o maior número de indivíduos e também maiores valores de dominância, cobertura, área basal, valor de importância e regeneração natural. O índice de diversidade de Shannon – Wiener encontrado no presente estudo foi de 1,86 e equabilidade de Pielou (J) foi de 0,76. O índice de McGinnes (IGA) mostrou que 49 % do total de espécies levantadas têm tendência à agrupamento. O índice de similaridade qualitativo e quantitativo mostrou a ocorrência de grupos aleatórios semelhantes, não havendo diferença significativa entre as parcelas de borda e centrais. Não houve também significância na análise multivariada de fatores físicos e biológicos. Porém a análise de variância mostrou que houve diferenças estatísticas entre as bordas e de acordo com a distribuição espacial das espécies a largura do fragmento se correlacionou positivamente com a riqueza. Conclui-se nesse trabalho que o fragmento todo se encontra sobre efeito de bordadura, porém uma das regiões apresenta-se mais degradada provavelmente em virtude da retirada da vegetação para pastagem e plantações sendo necessário um plano de conservação para esse remanescente de modo a proteger a diversidade florística das interações com os fatores bióticos e abióticos atuantes.

Palavra – chave: Brejo de Altitude, Fitossociologia, Fragmentação, Regenerantes.

ABSTRACT

The isolation forest endangers the survival of certain species, destabilizes the mechanisms of natural regeneration compromising future offspring that instability leads to ecosystems. Aiming to contribute to conservation plans and / or management of forest fragments present study evaluated some physical factors (Brightness, Edge Distance and Width) and biological (number of individuals, species richness, Shannon-Wiener diversity and Equability of evenness) in different areas of a plant community in regeneration stage II on the campus of the Federal University of Paraíba in fragment classified as transitional between Rain Forest Open Sub-Montana and Montana. We sampled all individuals with height greater than 50 cm in height and circumference at breast height (CBH) less than ten centimeters. In an area of 3000 m² 1848 individuals were inventoried, distributed in 48 species, 42 genera and 29 families taxonomic and two unidentified morphospecies. The highest number of species occurred in the families Leguminosae Mimosoideae (*Albizia polycephala*, *Piptadenia* cf. *Viridiflora* and *Inga vera*), Melastomataceae (*Miconia hypolenca*, *Miconia* and *Tibouchina candolleana albicaus*) and Sapindaceae (*Allophylus laevigatus*, *Cupania revoluta* and *Talisia esculenta*). *Protium heptaphyllum* had the largest number of individuals and also had higher dominance, cover, basal area, importance value and natural regeneration. The diversity index of Shannon - Wiener found in this study was 1.86 and evenness (J) was 0.76. The index McGuinness (IGA) showed that 49% of surveyed species tend to cluster. The similarity index showed qualitative and quantitative occurrence of similar random groups, with no significant difference between the edge and central portions. There were also significant in multivariate analysis of physical and biological factors. But the analysis of variance showed that there were statistical differences between the edges and in accordance with the spatial distribution of species the width of the fragment was positively correlated with wealth. It is concluded in this study that the fragment is any of the surround effect, but one of the regions has become more degraded probably due to the removal of vegetation crops for pasture and necessitating maintenance plan for that remaining to protect the floristic diversity of interactions with the biotic and abiotic factors acting.

Key words: Uplands, Phytosociology, Fragmentation, Regenerating.

SUMÁRIO	Página
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 GERAL	15
2.2 ESPECIFICO	16
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA	16
3.1 MATA ATLÂNTICA	16
3.2 FLORESTA OMBROFILA ABERTA	17
3.3 ECOLOGIA	17
3.4 FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS	18
3.5 REGENERAÇÃO NATURAL	20
3.6 FITOSSOCIOLOGIA	22
4. MATERIAIS E METODOS	23
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	23
4.2 AMOSTRAGEM	23
4.3 VARIÁVEIS ANALISE DOS DADOS	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	26
5.2 FITOSSOCIOLOGIA	32
5.3 CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES	40
5.4 REGENERAÇÃO NATURAL RELATIVA	41
5.5 INDICE DE AGREGAÇÃO	44
5.6 COMPARAÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS	47
5.7 SIMILARIDADE DE JACCARD	49
5.8 COEFICIENTE DE DISTANCIA BRAY E CURTIS	51
5.9 ANALISE DE VARIÂNCIA	54
KRUSKAL – WALLIS	
5.10 ANALISE MULTIVARIADA	56

5.11 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL	60
6.0 CONCLUSÃO	63
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA	65
8. ANEXOS	73

1. INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica ocorre ao longo do litoral brasileiro, caracterizado por elevada diversidade de espécies com cerca de 20.000 variedades de plantas vasculares, dentre essas 8.000 são endêmicas. Esse amplo endemismo, riqueza de espécies e o estado crítico de conservação com cerca de 12% da sua área original, essa floresta é reconhecida como o quarto hotspots em biodiversidade e por isso uma das 25 prioridades mundiais para a conservação (Myres et al. 2000, Ribeiro et. al 2009).

Com base na distribuição dos tipos de vegetação, estima-se que a floresta atlântica nordestina cobria uma área contínua de 76.938 km², distribuídas em cinco tipos vegetacionais, dentre esses a Floresta Ombrófila Aberta Sub -Montanas com altitude média entre 100 e 600 metros (IBGE, 1992). As matas serranas são consideradas como disjunção ecológica da mata atlântica ilhada pela vegetação de caatinga. São conhecidas na região nordestina como brejo de altitude, com características de floresta estacional semidecidual montana ou sub-montana, geralmente, associada a planaltos e chapadas com altitudes entre 100 – 500 m. O número total de brejos de altitude contabilizados por Barbosa et al em 2004, é de 43 entre o Ceará e Pernambuco cobrindo uma área de aproximadamente 18.500 km² um desses está situada no município de Areia, borda úmida oriental do planalto da Borborema. Embora os brejos de altitudes sejam importantes para a manutenção dos mananciais hídricos que abastecem as cidades próximas, climatizando a região que tem características de ocorrência de chuvas orográficas com precipitações superiores a 1200 mm/ano (Tabarelli & Santos, 2004), apenas 0,54 % da área está protegida por unidades de conservação de diferentes categorias, sendo em geral pequenas, mal distribuídas e sem planejamento de gestão sustentável.

Na área ocupada pelo Campus II da Universidade Federal da Paraíba ocorre fragmentos que se encontram em estágio de regeneração à aproximadamente 40 anos, antigamente usados para cultivos de cana de açúcar e café, atualmente pode-se observar uma plantação de cajueiros e pimentas. O fragmento estudado se encontra em estado de degradação com a falta de plano para conservação para a área, ocorrendo atividades extrativistas realizadas sem o devido controle. Em algumas áreas a largura do fragmento é pequena, com trilhas, sem cercas e usada para pasto o que confirma sua utilização pela comunidade do entorno. Aparentemente esse tipo de manejo está contribuindo para o aumento do efeito da borda sobre a fitocenose, alterando a composição e distribuição espacial.

A regeneração da floresta é definida como o processo pelo qual a floresta perturbada atinge características de floresta madura (Klein, 1980; Saldarriaga & Uhl, 1991), o que se pressupõem modificações nas características da comunidade e composição das espécies, (Budowski, 1965). Em florestas tropicais qualquer distúrbio antrópico torna as interações vulneráveis devido a fragilidade das relações intra e interespecífica das espécies, (Futuyma, 1973), o que altera as estratégias de regeneração dos indivíduos que compõem o fragmento.

Conforme (Bellia, 1996), com a crescente conscientização ecológica mundial há uma necessidade urgente de conceber e implementar um modelo de desenvolvimento econômico-ecológico-social compatível com as potencialidades de uso múltiplo, enfatiza a importância de estudos para desenvolvimento de tecnologias de manejo sustentável que visem também a manutenção e melhoria do patrimônio genético e a conservação da biodiversidade.

Estudos relacionados à fitossociologia são importantes para a tomada de decisões relacionadas a políticas públicas de gestão de áreas prioritárias de conservação (Kress et al., 1998) . Além disto, as florestas semidecíduais em regeneração são também um importante laboratório natural, capaz de gerar informações indispensáveis ao entendimento da dinâmica sucessional dessas comunidades florestais. Neste sentido, o inventário da flora, aliado ao estudo de ecologia de comunidades vegetais é considerado fundamental e prévio para embasar quaisquer atividades de uso, manejo, recuperação e conservação da floresta semidecídua. Nos últimos anos, têm sido marcantes as discussões sobre a viabilidade ecológica da aplicação do manejo de florestas tropicais naturais.

O caráter de isolamento ou de fragmentação desse tipo florestal tem contribuído para colocar em risco a sobrevivência de determinadas espécies, onde a quebra de interações ecológicas pode levar à instabilidade das comunidades vegetais, por isso o presente estudo consiste em um levantamento fitossociológico do componente regenerante arbustivo – arbóreo que tem como o objetivo de subsidiar um futuro plano de conservação e/ou manejo desses tipos de fragmentos florestais.

2. OBJETIVO

2.1 Geral

Avaliar o efeito da borda sobre a estrutura e distribuição espacial de regenerantes arbustivo - arbóreo em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta no município de Areia, Paraíba.

2.2 Específicos

- Identificar o estado de conservação do fragmento estudado;
- Fornecer subsídios para futuras ações conservacionistas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Mata Atlântica

O bioma Mata Atlântica ocorre ao longo do litoral brasileiro, com alta diversidade e riqueza de espécies, com cerca de 20.000 variedades de plantas vasculares, sendo 8.000 endêmicas (Myers *et al.* 2000). A heterogeneidade na composição de espécies desse bioma é resultado da variedade de fatores abióticos e bióticos que interagem com as comunidades e a resposta de tais comunidades mostra a singularidades desse ecossistema, possibilitando observar padrões (Rodrigues *et al.*, 2003). Parte da floresta Atlântica nordestina é composta pelos brejos de altitude: “ilhas” de floresta úmida estabelecidas na região semi- árida, sendo cercadas por uma vegetação de caatinga (Andrade-Lima, 1982).

As florestas são de extrema importância para a sociedade, principalmente quando são utilizadas de maneira adequada com planos de manejo sustentável, que pode oferecer recursos madeireiros e não madeireiros, contribuir para a homeostasia do ambiente, manter a biodiversidade dos ecossistemas, porém com a expansão da fronteira agrícola e a exploração indiscriminada de madeira têm comprometido sua existência. Na área de domínio da Floresta Atlântica, restaram fragmentos florestais pequenos, isolados, sem proteção e / ou severamente alterados (Fonseca 1985,). A situação de conservação da Mata Atlântica na Paraíba é grave. A expansão da agropecuária, em particular da lavoura da cana-de-açúcar, praticamente devastou todo esse ecossistema, restando apenas pequenos fragmentos em propriedades particulares e alguns remanescentes protegidos pelo poder público.

Em ambientes florestais tropicais, a abundância e riqueza de plântulas ou jovens de espécies arbóreas são influenciadas principalmente pela disponibilidade de luz, pelo padrão de produção e dispersão de sementes, e pela ação de predadores de sementes e de plântulas, além da incidência de danos físicos (Brokaw 1985, Clark & Clark, 1989, Augspurger & Kitajima 1992, Nicotra et al. 1999, Denslow & Guzman 2000, Scariot 2000).

O brejo de Areia é o de maior proporção no nordeste oriental. Esta característica deriva da orientação quase perpendicular da escarpa da Borborema, na região, em relação à direção dos alísios de sudeste. A maior proximidade do brejo de Areia da área originalmente ocupada com Mata Atlântica, na faixa mais úmida próxima à costa, também pode ser uma causa de maior riqueza, como foi aventado na Mata de São Vicente Férrer.

3.2 Floresta Ombrófila Aberta (FOA)

A floresta ombrófila aberta é considerada durante anos uma transição entre florestas amazônica e regiões extra- amazônicas pelo projeto RADAMBRASIL. Apresenta quatro faciações florística que alteram a fisionomia ecológica da Floresta Ombrófila Densa, podendo ocorrer mais de 60 dias secos (IBGE, 1992). A faciação sub-montana delimita-se entre 4° de latitude Norte e os 16° de latitude sul, situada acima dos 100 m de altitude e até 600 m.

Além de caracterizadas como disjunções de Mata Atlântica, o fato de encontrar-se circundada pela vegetação de caatinga, torna as (FOA) nordestinas área de grande biodiversidade (Barbosa *et al.*, 2004). Ocorrente principalmente no Nordeste brasileiro torna-se urgente estudos que comprovem sua ocorrência, assim como seu estado de conservação a fim de subsidiar estratégias de conservação, contemplando a manutenção de seus recursos naturais para a utilização pelas futuras gerações.

3.3 Ecologia

Ecologia é o estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam tal comportamento. Apesar da singularidade e complexidade de todos os aspectos da natureza a ecologia tenta formar padrões e previsões dentro dessa complexidade, pois é notável que diferentes fisionomias revelem padrões de variação que pode estar relacionado com os fatores físicos do ambiente (Towsend, 2010).

A ecologia vegetal objetiva entender e explicar as conexões, que existem entre organismos vegetais entre si e o meio em diferentes níveis de organização biológica e escalas (espaciais e temporais). Entre os estudos do reino vegetal existe a ecologia de comunidades vegetais, sinecologia ou fitocenose que trata da composição ou estrutura, desenvolvimento, distribuição geográfica da vegetação que cobre num dado momento uma superfície de qualquer magnitude, que pode interagir entre si e modifica o ambiente – stand. Esses estudos são comparativos e obtidos através de inventários.

O conceito de comunidade se segundo Ricklefs, (2009) pode ser entendido de duas maneiras, sendo a primeira uma unidade de organização com fronteiras reconhecíveis, cuja estrutura e funcionamento são reguladas pelas interações entre as espécies, de forma a aumentar a eficiência e produtividade. Outro ponto de vista defende que a comunidade pode ser um conjunto solto de espécies que podem tolerar condições de um lugar específico, sem fronteira definida. As inter-relações dentro de uma comunidade influenciam os processos populacionais, determinando as abundâncias relativas das espécies.

Os três atributos da comunidade que definem sua estrutura são o número de espécies, abundância relativa e as características morfológicas, fisiológicas ou comportamentais da espécie (Price, 1986). Especialmente a estrutura pode ser estudada tanto no plano vertical (estratificação da biocenose) quanto horizontal (heterogeneidade espacial da comunidade)(Dajoz, 2005).

No total de riqueza de espécies em uma comunidade, eventualmente uma percentagem pequena são dominantes e a grande maioria é rara, por isso a diversidade leva em consideração o número de espécies e a equabilidade que se baseia na abundância relativa e o grau de dominância (Odum, 2011; Morse et al. 1988). O número de espécie é influenciado por fatores físicos (temperatura, perturbações, heterogeneidade do meio) e ou de natureza biótica (competição, predação, etc.), que segundo Dajoz em 2005, afirma a riqueza de espécies e sua abundância pode crescer ou decrescer em função da distância da borda.

A teoria de biogeografia de ilhas considera que o número de espécies em uma ilha é determinado pela taxa de imigração e extinção, essas taxas por sua vez dependem do tamanho da ilha e sua distância com o continente (Odum, 2011)

3.4 Fragmentação de Hábitat

A maior ameaça à diversidade é a destruição de habitat, processo pelo qual uma grande e contínua área é reduzida quando dividida em dois ou mais fragmentos (Wilcove et al., 1986; Shafer, 1990). A fragmentação do habitat ocorre geralmente por expansão agrícola, dividida por estradas, cercas, linhas de energia ou explorados para corte de madeira, degradados por fogo e pela ação de mineradores, ocasionando barreiras no fluxo de espécie, que aumenta a quantidade de borda por área de habitat e o centro do habitat ficará mais próximo da borda que modifica a estrutura e composição das espécies do local fragmentado, pois condições físicas e químicas induzem uma série de respostas fisiológicas em organismos (Towsend, 2010).

A fragmentação modifica a composição das populações, pois segundo Towsend, 2010, com a competição o número de espécies primeiro aumenta (devido à colonização) e após diminui (devido a competição) e de acordo à teoria de biogeografia de ilhas é notório que o número de espécies existentes em uma ilha decresce com a diminuição da área disponível, provavelmente porque grandes áreas há mais tipos de habitats e também está relacionado com balanço de fluxo gênico e extinção.

As florestas tropicais úmidas ocupam 7% da superfície da Terra, porém detêm a maior riqueza entre os biomas com mais de 50% do total de espécies. A fragmentação pode limitar o potencial de uma espécie para dispersão e colonização, com isso há uma redução de animais dispersores de sementes que diminui assim o potencial de recolonização das espécies vegetais. (Lovejoy et al., 1986; Bierregaard et al., 1992). Com populações menores, a vulnerabilidade à depressão endogâmica é maior, a mudança genética, e a outros problemas associados a redução das populações. A fragmentação do habitat aumenta a vulnerabilidade dos fragmentos à invasão de espécies exóticas e espécies nativas ruderais, que podem aumentar em número, e então se dispersar para o interior do fragmento (Paton, 1994). Outro problema da fragmentação de habitat é a exposição de doenças de plantas e animais domésticos para populações nativas e vice – versa.

Estudos relacionados aos efeitos da fragmentação são importantes para se obter conhecimentos para uma melhoria na questão de gestão dos recursos renováveis ou não, mostrando o suposto impacto da fragmentação de habitats sobre os indivíduos em estágio de regeneração da floresta, proporciona projetos de utilização sustentável de recursos florestais para uma política pública com entusiasmo de desenvolver sustentavelmente a sociedade, ter uma distribuição igualitária da economia local e conservar o meio ambiente.

A tendência para o aumento da variedade e da densidade nas uniões de comunidades é conhecida por efeito de bordadura ou efeito de margem (Odum, 2011), que pode ser entendido como efeitos físicos, como por exemplo, a disponibilidade luminosa, causando um impacto muitas vezes de origem antrópica sobre a comunidade viva do ambiente. A borda pode ser entendida como uma zona de transição de habitat.

3.5 Regeneração Natural

A regeneração da floresta é definida como o processo pelo qual a floresta perturbada atinge características da floresta madura (Klein, 1980; Saldarriaga & Uhl, 1991), o que pressupõe modificações nas características da comunidade e mudanças direcionais na composição de espécies (Budowski, 1965; Klein, 1980; Gomez-Pompa & V.squez-Yanes, 1981; Whitmore, 1991; Kappelle *et al.*, 1996). O conjunto desses indivíduos é tratado pela expressão “Regeneração Natural” (Faria *et al.*, 2001; Gama *et al.*, 2002).

Segundo Harms *et al.* (2000), o recrutamento de espécies arbustivas e arbóreas tropicais é fortemente dependente da densidade de sementes, o que pode afetar substancialmente a dinâmica e composição da comunidade. Diferenças no sucesso de estabelecimento pós-dispersão ocorrem basicamente devido a mudanças nas taxas de germinação, competição, herbivoria, estresse hídrico e microclimático, que alteram a sobrevivência e o crescimento das plântulas.

Estudos que comparam a densidade de plântulas entre os diferentes tipos de coberturas de sub-bosque sugerem que plantas herbáceas pode contribuir para um desempenho diferencial entre plântulas de espécies arbóreas (Clinton *et al.*, 1994) e consequentemente as espécies arbóreas, devido ao seu grande porte influência na distribuição e estrutura do sub-bosque da floresta, sendo o padrão de luz um exemplo (Gandolfi, 2000).

Em relação ao padrão de distribuição, a maior parte dos indivíduos jovens tende a se comportarem de forma agrupada, segundo (Matteucci & Colma 1982). Com a competição intra- específica o padrão tende a ser aleatório, portanto na sucessão vegetal quanto maior o tempo de conservação da área maior é o número de indivíduos adultos que se distribuem de forma aleatória, tendo altas taxas de competição intra -específica.

Em áreas antropicamente degradadas, um dos fatores mais importantes que limitam o recrutamento de plântulas é a baixa disponibilidade de sementes, afetada pela presença e

distância de manchas de floresta, que funcionariam como fontes de sementes e de agentes dispersores (Kolb 1993; Duncan & Chapman, 1999; Holl, 1999, Cubiña & Aide, 2001; Mesquita et al., 2001). Em particular, as mudanças na estrutura e composição florestal que ocorrem após o uso e abandono da terra têm diversas implicações para diferentes populações animais (De Walt et al., 2003).

A regeneração florestal após um distúrbio natural, como a abertura de clareiras pela queda de árvores, ocorre através da contribuição das árvores remanescentes via produção de sementes ou rebrota, pelo recrutamento das plântulas sobreviventes à perturbação (regeneração avançada), e pelo recrutamento de sementes presentes no banco de sementes do solo e/ou provenientes da chuva de sementes (Harper, 1977; Uhl et al. 1981; Young et al., 1987; Whitmore, 1991).

O estágio de plântula segundo (Tabarelli, 2004) há uma tendência de se reconhecer indivíduos abaixo de 50 cm e que o recrutamento significa a entrada de um indivíduo em uma fase qualquer do seu estágio de vida, portanto os indivíduos acima de 50 centímetros podem ser considerados em outro estágio de regeneração e que cada conjunto de adaptações define uma estratégia de regeneração que é parte integrante da história da vida de cada espécie vegetal.

A garantia da permanência de uma determinada espécie em uma floresta se relaciona com o número de indivíduos e de sua distribuição nas classes de diâmetro tamanho que demonstra qual a perspectiva da espécie prosperar em uma região perturbada (Inoue 1979). Esses valores de classes de tamanho, densidade e frequência das espécies mostra a estimativa de regeneração natural do fragmento, sendo valores equitativos para cada classe de tamanho, os valores de frequência e densidade só podem somar no máximo 100%, tanto para cada parte e total (Mauhs, 2002).

Apesar da reconhecida importância para a compreensão do processo de regeneração, estudos de comunidades de plântulas de espécies arbóreas tropicais são pouco comuns (Lieberman 1996;; Scariot, 1999; Sizer & Tanner 1999; Mesquita et al., 2001; Benítez-Malvido & Martínez-Ramos, 2003) e a comparação entre os trabalhos existentes são difíceis, pois as abordagens e metodologias são diversas. Outra limitação é a dificuldade de identificação das plântulas, o que demanda um sólido conhecimento da flora assim como um grande investimento de tempo e esforço. Além disso, devido à alta diversidade, a maioria das espécies é comparativamente rara. Dessa forma, áreas grandes devem ser amostradas para que

um número grande de espécies esteja representado por vários indivíduos, permitindo comparações mais precisas e acuradas (Lieberman 1996).

Turner (1990) afirma que somente quando forem entendidos os processos de regeneração nas florestas tropicais, especialmente aqueles dentro e ao redor de capoeiras, um progresso real terá sido feito na solução de problemas como a manutenção da riqueza de espécies nesses ambientes. Tais pesquisas tornam-se imprescindíveis para orientar técnica e cientificamente ações conservacionistas, manejo sustentado dos ecossistemas florestais e recuperação de áreas degradadas que necessita de estudos prévios de característica das espécies em relação a dispersão de sementes e a posição dentro das fases de regeneração natural.

Apesar de sua complexidade, é necessário um conhecimento mais sintético sobre o processo de regeneração em florestas tropicais sujeitas a diferentes regimes de perturbação, tanto natural como antrópico, para que se faça uso desse conhecimento na resolução de questões sobre conservação, manejo e restauração de florestas tropicais (Guariguata et al. 1997, Rodrigues & Leitão, 2000, Engel & Parrota, 2003).

A maioria dos estudos de estruturas é relacionados as fases adultas, atualmente teve um aumento no estudo de fases menos avançadas entre plântulas e indivíduos jovens por representarem o potencial regenerativo ou resiliência de uma floresta. Esses estudos oferecem uma importante compreensão dos ecossistemas florestais e também do grau de interdependência que se estabelece com as comunidades animais. Importante também para a compreensão da transformação da composição florística de uma mata.

3.6 Fitossociologia

O estudo quantitativo da estrutura da vegetação tem sido designado por fitossociologia, cujo objetivo principal é descrever a vegetação, explicar ou prever o seu padrão e classificar de uma maneira lógica. A amostragem é usualmente realizada por estratos (camada de musgo, estrato herbáceo, estrato arbustivo, estrato arbóreo e assim por diante). A densidade, o coberto, a frequência (percentagem de parcelas ocupadas), a sociabilidade (grau de agregação) e outros índices são tabelados para cada espécie (Odum, 2011). A estrutura das comunidades é resultado da distribuição dos organismos nos ambientes e sua respectiva interação com os indivíduos podendo formar padrões (Hutchinson, 1953).

4. MATERIAL E MÉTODOS

• 4.1 Caracterização da área

O município de Areia, PB (06°57' 46"S e 35°41' 31" W) se encontra na microrregião do Brejo Paraibano. A altitude local é de aproximadamente 600 m, a temperatura média anual é de 22°C, a umidade relativa do ar oscila em torno de 85% e a precipitação média anual pluviométrica é de 1.450 mm (Mayo & Fevereiro 1982). No topo de uma cadeia da Serra da Borborema, o relevo apresenta-se como ondulado à fortemente ondulado. Os solos predominantes são os Argissolos (Brasil, 1972). O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo As", com chuvas no período outono-inverno com um déficit hídrico em torno de cinco meses; os solos são profundos e medianamente férteis e a hidrografia é caracterizada por pequenos e médios cursos d'água, com drenagem exorréica de padrão predominantemente dendrítico (Moreira, 1989). A área estudada esta localizada no Centro de Ciências Agrárias, Campus II da UFPB, município de Areia, PB. O estudo foi conduzido em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, que possui uma área total de 50 ha e altitude média de 573,7 m \pm 32,22.

• 4.2 Amostragem

Foram traçados cinco transectos com variações em seus tamanhos, com distâncias entre si de 130 metros de acordo com parcelas superiores 1. Em cada transecto foram demarcados seis parcelas cada uma com 100 metros quadrados. De modo a transpor perpendicularmente o fragmento (sentido N-S), foram alocadas 5 linhas dispostas em três regiões distintas: duas parcelas voltadas à face Norte (BS1 e BS2), duas no centro (C1 e C2), e duas voltadas à face Sul do fragmento (BI1 e BI2). Havendo uma diferença de 10 metros entre esses sítios.

Utilizando uma trena de 50 metros foi esticado um barbante de uma borda à outra objetivando identificar o centro geográfico do fragmento e, conseqüentemente, centros das áreas não amostrais entre as duas parcelas centrais (C1 e C2) de cada transecto. As primeiras parcelas (BS1, BI2) foram plotadas nos primeiros dez metros do fragmento, enquanto que as segundas parcelas (BS2, BI1) foram instaladas após 10 metros das primeiras ou à 20 metros

da borda. Simultaneamente a instalação das parcelas com auxílio do *GPS (Etrexlegend HCX®)* foram demarcadas as parcelas.

Foram analisados indivíduos regenerantes com circunferência ao nível do peito (CAP) \leq que 10 centímetros e \geq que 50 centímetros de altura. Com o auxílio de um mateiro, as espécies foram identificadas de acordo com o nome popular e posteriormente foram classificadas no herbário Jayme Coelho de Moraes no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

De acordo com o levantamento de dados estruturais das espécies amostradas nesse trabalho, pretendemos comparar as diferentes regiões: local mais afastado da borda ou centro do fragmento, regiões próximas da borda superior e inferior, a fim de retratar o efeito da fragmentação sobre o comportamento da comunidade vegetal em fase de regeneração.

As parcelas foram identificadas como Borda Superior (BS 1 e 2), Centro (C 1 e 2) e Borda Inferior (BI 1 e 2), e transversalmente como Linhas (L de 1 a 5), e codificadas como descrito abaixo (Tabela 1).

Tabela 1. Quadro de codificação das parcelas. Linha (L); Borda Superior (BS); Centro (C); Borda Inferior (BI)

	L1	L2	L3	L4	L5
BS1	1	7	13	19	25
BS2	2	8	14	20	26
C1	3	9	15	21	27
C2	4	10	16	22	28
BI1	5	11	17	23	29
BI2	6	12	18	24	30

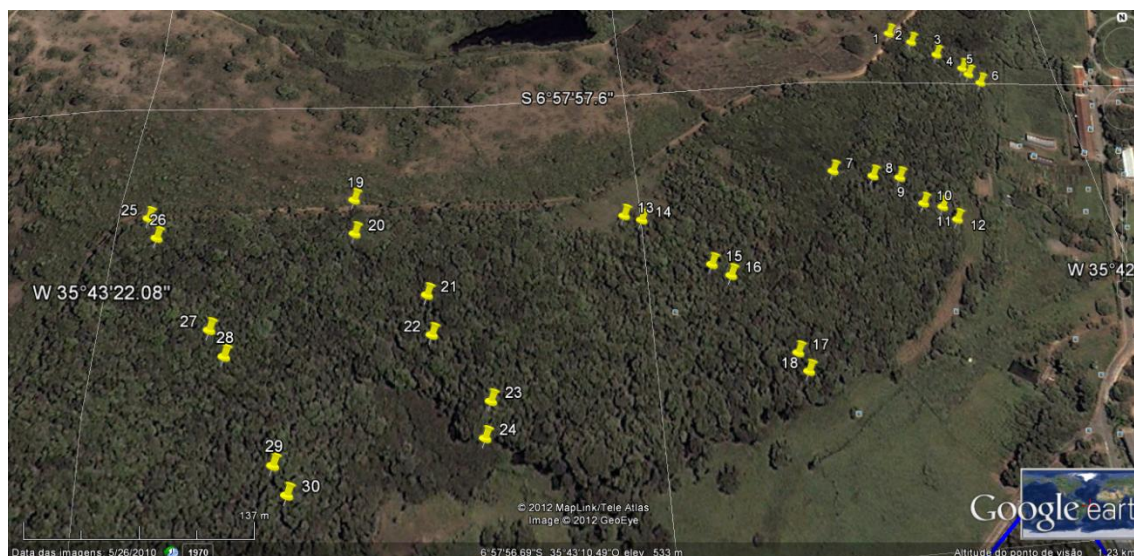


Figura 1. Imagens de satélite das parcelas e suas respectivas numerações.

• 4.3 Variáveis e Análise dos dados

A radiação foi mensurada com auxílio de um luxímetro Light Meter LD[®]-209, onde foi feita a coleta no centro de cada parcela e uma fora do fragmento. Com esses valores foi calculado o índice de luminosidade relativa (ILR) pela seguinte fórmula, segundo Paiva e Poggiani (2000): $ILR = (luz\ debaixo\ do\ dossel \times 100) / luz\ fora\ do\ dossel$.

Para a estrutura, os parâmetros fitossociológicos mensurados foram: Densidade Absoluta (DA); Frequência Absoluta (FA); Dominância Absoluta (DoA); Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI) (Pinto-Coelho, 2002; Kent & Coker, 1999; Whittaker, 1984; Mateucci & Colma, 1982; Mueller-Dombois & Ellembreg, 1974; Lamprecht, 1964; Brown-Blanquet, 1950).

Foram calculados os Índices de Diversidade de Shannon-Wiener (H') (Shannon & Weaver, 1949) que se relaciona com dois componentes: riqueza e equabilidade e da equabilidade que se relaciona com a abundância relativa das espécies e no grau de dominância pelo índice de Pielou (J') (Odum, 2008).

A distribuição espacial foi calculada por meio do Índice de MacGuinnes-IGA (MacGuinnes, 1934) onde o mesmo obedece à seguinte escala: (i) arranjo uniforme ($IGA < 1$); (ii) padrão de distribuição aleatória ($IGA = 1$); (iii) tendência ao agrupamento ($1 < IGA \leq 2$) e distribuição agregada ($IGA > 2$) (CIENTEC, 2002).

Para as análises de similaridade foram utilizados o coeficiente binário de Jaccard (S_j) (Ricklefs, 1996; Odum, 2011; Müller-Dombois & Ellembreg, 1974;), o qual pode variar de 0

– 1, considerando similares valores superiores ou iguais a 25 % ($S_j \geq 0,25$); e o de distância de Bray-Curtis (D_{A-B}) (Bray & Curtis, 1957). Este último procura mensurar a dissimilaridade entre as amostras podendo variar de 0 – 1, onde valores maiores ou iguais a 50 % ($D_{A-B} \geq 0,5$) considera-se haver dissimilaridade.

Para a análise de correlação entre as regiões foi utilizado a análise de variância (ANOVA) que é uma metodologia estatística cujo objetivo é comparar $k > 2$ amostras ou tratamentos, a fim de verificar se há diferenças significativas entre as médias dos tratamentos que sejam resultado dos efeitos dos tratamentos. Para amostras em que as variâncias são heterogêneas, como é o caso desse estudo foi utilizado o teste de Kruskal – Wallis ou teste de variância pelos números de ordem (Ranks).(Ferreira.).

Foram feitas análises para a visualização do arranjo espacial pelo programa SURFER[®] (Golden Software INC., 2008). da riqueza de espécies, número de indivíduos, diversidade de Shannon-Wiener e equabilidade de Pielou da comunidade arbustiva -arbórea em fase de regeneração estudada.

Foram realizadas correlações entre os fatores bióticos (numero de indivíduos; riqueza de espécies; diversidade de Shannon – Wiener e equabilidade de Pielou) e físicos (largura do fragmento; intensidade luminosa e distância da borda), sendo feita a partir de PCA (Principal Components Analysis) (Valentin, 2000) Analise dos componentes principais.

Os dados levantados em relação a Regeneração Natural objetivaram uma análise da sobrevivência das espécies em cada classe de tamanho, a fim de ilustrar o processo de regeneração natural que ocorre numa floresta exposta às alterações. A regeneração natural total de uma espécie é obtida pela soma dos valores em cada classe de tamanho. Os valores de densidade e frequência relativas devem ser calculados considerando todas as classes de tamanho avaliadas, de maneira que a soma dos valores de regeneração resulte num máximo de 100%, tanto para cada espécie como para o total.

Uma parte dos softwares utilizados nas análises foram: Mata Nativa[®] (CIENTEC, 2002), MVSP 3.1[®] (MVSP/PLUS, 1998),SURFER[®] (Golden Software INC., 2008).

5. Resultados e Discussão

5.1 Composição Florística

Em um total de 1848 indivíduos, foram identificadas 44 espécies, 42 gêneros distribuídas em 29 famílias taxonômicas além de quatro não identificadas (Tabela 2). Trabalhos realizados por Cunha, (2010) em Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre a regeneração natural foi amostrada por 21 espécies pertencentes a 16 gêneros e 14 famílias, pode-se considerar que a área é constituída mais inserida no encrave florestal em área de Caatinga e altitude superior ao presente trabalho e por isso os resultados foram superiores em riqueza de espécies.

Em levantamento feito por Mauhs (2002) em floresta ombrófila mista foram encontradas 59 espécies de hábito arbóreo, pertencente a 26 famílias. A coleta do material botânico foi feito tanto na área amostral como na parte não amostral realizadas no interior da floresta, podendo ser esse o motivo do trabalho ter ampliado o número de coleta.

A metodologia aplicada nesse trabalho também interferiu no número de táxons identificados, pois por observação e interferências em campo, pelo menos mais 15 espécies poderiam acrescentar no número de espécies do levantamento, fato esse que pode-se se mostrar na curva de acumulação ascendente do gráfico 1.

As famílias com maior representatividade foram a Melastomataceae, Moraceae, Rubiaceae e Sapindaceae, cada representada com 3 espécies. Resultado parecido foi feito em levantamento no Engenho e Destilaria Dourado em Moreno – PE ocorrendo floresta ombrófila densa, por (Oliveira, 2011), com amostras de adultas e regenerantes. O estudo comprovou que as famílias com maior número de espécies foi Mimosaceae, Melastomataceae e Myrtaceae.

O número de espécie levantada nesse estudo foi subestimada de acordo com o gráfico de curva de acumulação das espécies que mostra uma ascensão do número de espécie de acordo com o aumento das parcelas, não havendo assíntota.

Estudo feito em Floresta Ombrófila Densa Montana (FODM), por (Alves & Metzger, 2006) encontraram 106 espécies em Reserva Florestal do Morro Grande com 9400 hectares sendo as famílias mais ricas: Myrtaceae (19), Fabaceae (13), Rubiaceae (11) e Lauraceae (7). Dentre essas, uma das família de maior representabilidade no presente trabalho e que houve semelhança com o trabalho em FODM foi a Rubiaceae, havendo diferenças na composição dessas duas diferentes fitofisionomia. O número alto de riqueza de espécie pode esta relacionada com a coleta sistemática no interior da floresta, longe da borda, como também o tamanho da reserva ser bem maior que esse trabalho que têm em média 60 hectares.

Tabela 2. Composição florística da Mata do CCA no município de Areia, PB.

Família/ Espécie	Nome Vulgar	Sítios
Anacardiaceae		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupiuba branca	L1Bs1, L1bi2, L2bs1, L2Bs2, L4Bs1, L5C1, L5Bi1, L5Bi2
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Salzm ex Benth	Caboatã rosa	L1Bs2, L1C1, L1C2, L1Bi1, L1Bi2, L2Bs2, L2C1, L2Bi2, L3Bs2, L3C1, L3c2, L3 Bi1, L3Bi2, L4Bs2, L4C2, L4Bi1, L4Bi2, L5Bs1, L5Bs2, L5C1, L5Bi1. L5Bi2
Annonaceae		
<i>Guatteria</i> sp.	Maria Preta	L2C1, L2C2, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs2, L3C1, L3c2, L4Bs2, L4C2, L4Bi1
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Semente de imbira	L5Bs1, L5C2
Apocynaceae		
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Wooson	Largateiro	L1Bs1, L1bi2, L1C2, L1Bi1, L2Bs2, L2C1, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs1, L3Bs2, L4Bs1, L4Bs2, L4C1, L4C2, L4Bi1, L4Bi2, L5Bs1, L5c1, L5Bi1
Araliaceae		
<i>Schefflera morototoni</i> Aubl.	Sabaquim	L2Bs2, L2Bi2, L3Bs2, L4Bs1, L4Bs2, L4C1, L5Bs1, L5C2, L5Bi1, L5Bi2
Boraginaceae		
<i>Cordia</i> sp.	Gargauba	L2Bs2, L2C1, L2Bi2, L4C2, L4Bi1, L5C1
<i>Corolia</i> sp.	Carniceiro	L5Bi2
Burseraceae		

<i>Protium heptaphyllum</i> Aubl. Marchand	Amescla	L1Bs2, L1C1, L1C2, L1Bi1, L2Bs2, L2C1, L2C2, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs1, L3Bs2, L3C1, L3C2, L3Bi1, L3Bi2, L4Bs1, L4Bs2, L4C1, L4C2, L4Bi1, L4Bi2, L5Bs1, L5C1, L5C2, L5Bi1, L5Bi2
Cannabaceae		
<i>Celtis</i> sp.	Cabrinha	L5Bi2
Celastraceae		
	Burra leitera	L2Bs2, L2C1, L3Bs2, L3C1, L3Bi1, L5Bs2, L5C2, L5Bi1
Clusiaceae		
<i>Clusia</i> sp.	Pororoca	L1Bs2, L2Bs2, L2Bi2, L3Bi1, L3Bi2, L4Bs1, L4C1, L4C2, L4Bi2, L5Bs1, L5Bs2, L5C2
Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	Guardaruvalho	L1Bs2, L1C1, L1C2, L1Bi1, L1Bi2, L2Bs1, L2C1, L2C2, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs1, L3Bs2, L3C1, L3C2, L3Bi1, L3Bi2, L4Bs1, L4Bs2, L4C1, L4C2, L4Bi1, L4Bi2, L5Bs1, L5Bs2, L5C2, L5Bi1, L5Bi2
Euphorbiaceae		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Cocão	L1Bs2, L2C2, L3Bs1, L3C1, L3Bi1, L4C1, L5Bi2
Flacourtiaceae		
<i>Xylosma</i> sp.	Espinho de Cruz	L5Bi1
Hypericaceae		
<i>Vismia</i> sp.	Lacle	L1C1, L1Bi1, L2C1, L3Bs2, L3C2, L3Bi1, L3Bi2, L4Bs1,

		L4Bs2, L4C1, L5C1, L5Bi1
<i>Vismia</i> sp.	Cuipuna branca	L1BS2, L1C2, L1BI1, L1BI2, L2BS2, L2C2, L3C2, L3BI2, L4BI1, L4BI2
Lauraceae		
<i>Ocotea glomerata</i> Ness Mez	Louro preto	L1Bs2, L1C1, L1C2, L1Bi1, L2Bs2, L2C1, L2C2, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs1, L3Bs2, L4Bs1, L4Bs2, L4C1, L4C2, L4Bi1, L4Bi2, L5Bs2, L5C2, L5Bi1, L5Bi2
Lecythidaceae		
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers.	Imbiriba	L1Bs2, L1C1, L1C2, L2C1, L2C2, L2Bi2, L3Bs2, L3C1, L3C2, L3Bi1, L5C1, L5C2
Leguminosae Caesalpinioideae		
<i>Senna geórgica</i> H. S. Irwin & Barneby	Lava Prato	L5BI1
Leguminosae Mimosoideae		
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.)	Vassorinha	L1Bi1, L1Bi2, L4C1
<i>Piptadenia cf. viridiflora</i> (Kunth) Benth.	Amorosa	L4Bi1
<i>Inga vera</i>	Inga	L1Bi2, L2Bi2, L3Bs1, L3Bs2, L4C1, L4Bi1, L4Bi2, L5Bi2
Leguminosae Papilonoideae		
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira	L5Bi1, L5Bi2
Malphigiaceae		
<i>Byrsoniceae sericea</i>	Murici	L1C2, L4C1
Malvaceae		
<i>Guazuma ulnifolia</i> Lam.	Mutamba	L5Bi2
Melastomataceae		
<i>Miconia hypoleuca</i> Cogn.	Cinzeiro	L1C1, L1Bi1, L1Bi2, L2Bs2,

		L2Bi2
<i>Tibouchina candolleana</i> DC. Cogn.	Guaxumbim	L1Bi1, L1Bi2, L3Bi2, L5Bi1, L5Bi2
<i>Miconia albicans</i>	Orelha de onça	L1Bi2
Moraceae		
		L1C1, L1C2, L1Bi1, L1Bi2, L2Bs2, L2C1, L2C2, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs1, L3Bs2, L3C1, L3C2, L3Bi1, L3Bi2, L4Bs1, L4Bs2, L4C2, L4Bi1, L4Bi2, L5C2, L5Bi1, L5Bi2
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Quiri	
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	L3Bs1
Myrtaceae		
		L1Bs2, L1C1, L1C2, L1Bi1, L2Bs2, L2C1, L2C2, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs2, L3C1, L3C2, L3Bi1, L3Bi2, L4Bs1, L4Bs2, L4C1, L4C2, L4Bi1, L4Bi2, L5Bs1, L5Bs2, L5C1, L5C2, L5Bi1, L5Bi2
<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	Cuipuna preta	
<i>Protium guianensis</i>	Goiaba braba	L4Bi2
Nyctaginaceae		
		L1C2, L2Bs1, L2Bs2, L2Bi2, L3Bs1, L3Bs2, L3C2, L4Bi2, L4Bs1, L4Bs2, L4Bi2, L5Bs1, L5C1, L5C2, L5Bi1, L5bi2
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	João mole	
Polygonaceae		
<i>Coccolobo</i> sp.	Crauaçu	L5Bi1
Rubiaceae		
<i>Contasea hexandra</i> (Jaeq.) K. Schum.	Quina- quina	L4Bs2
<i>Guettara sericea</i> Mull. Arg.	Pau gitó	L5BI1, L5BI2
Salicaceae		

<i>Casearia sp.</i>	Cêbo de carneiro	L1Bi2
Simoroubaceae		
<i>Simarouba versicolor</i>	Praiba	L1Bs1, L1Bi2, L2Bs2, L3Bs2, L3c1, L4Bs2, L4Bi2, L5Bi2
Sapindaceae		
<i>Allophylus laevigatus</i> Radlk.	Estaladeira	L3Bs1, L3Bs2, L4Bi2, L5Bi1, L5Bi2
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe	Caboatã de rego	L1Bs2, L1C1, L1C2, L1Bi1, L1Bi2, L2Bs2, L2C1, L2Bi1, L2Bi2, L3Bs2, L3C2, L3Bi1, L3Bi2, L4Bs1, L4Bs2, L4C1, L4Bi2, L5Bs1, L5C1, L5C2, L5Bi1, L5Bi2
<i>Talisia esculenta</i>	Pitombeira	L1Bi2
Solanaceae		
<i>Cestrum laevigatum</i> Sche	Maria Branca	L1BI2
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	L5BI2
Indeterminada 1		L5BS1
Indeterminada 2	Caboatã Lisa	L1C2
Indeterminada 3	Canela de viado	L1Bs2, L1C2, L1Bi1
Indeterminada 4	Camunzé	L1BS1

5.2 Fitossociologia

As 5 espécies com maior número de indivíduos em ordem decrescente foi a *Protium heptaphyllum* (352), *Brosimum guianense* (309) , *Myrcia silvatica* (295), *Thyrsodium spruceanum* (161), *Erythroxylum simonis* (217), *Ocotea cf glomerata* (70).

De acordo com os dados coletados a espécie que obteve maior número de indivíduos foi *Protium heptaphyllum* com 352 indivíduos distribuídos em 26 das 30 parcelas coletadas, maior densidade absoluta. O valor de dominância, valor de cobertura área basal e valor de

importância foi a maior dentre as espécies. A segunda espécie com maior número de indivíduos (309) e densidade absoluta foi *Brosimum guianense*.

Em estudo realizado em floresta ombrófila mista os maiores valores de importância foi *Eugenia uniflora* L. e *E. uruguayensis* Camb. Que juntas somaram 36,83%. Os valores e as espécies foram diferentes ao encontrado nesse trabalho em que a *Protium heptaphyllum* Aubl. e *Myrcia silvatica* somaram 26,71% do valor de importância de todas as espécies levantadas. Essa comparação mostra a diferença na composição florística entre diferentes fitofisionomias.

Alves & Metzger, (2006) em Floresta Ombrofila Mista Montana relataram que as cinco espécies mais abundantes nessa região foram: *Myrcia fallax* (Myrtaceae), *Ocotea dispersa* (Lauraceae), *Psychotria vellosiana*, *P. suterella* (Rubiaceae), e *Matayba elaeagnoides* (Sapindaceae) - representaram 26,4% do total de plântulas amostradas. Houveram dois gêneros parecidos mais abundantes comparando os trabalhos: *Myrcia* e *Ocotea*, sendo composições diferentes entre os trabalhos que mostra dominâncias diferentes de espécies, fato que pode ser justificado pela altitudes e fitofisionomias diferentes.

As 5 espécies com maior número de indivíduos em ordem decrescente foi a *Protium heptaphyllum* (Burseraceae) (352), *Brosimum guianense* (Moraceae) (309) , *Myrcia silvática* (Myrtaceae) (295), *Thyrsodium spruceanum* (Anacardiaceae) (161), *Erythroxylum simonis* (Erythroxylaceae) (217), *Ocotea cf glomerata* (Lauraceae) (70).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos no fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, PB. 2010. Número de Indivíduos (N); Parcelas encontradas (U); Área Basal (AB); Densidade Absoluta (DA); Frequência Absoluta (FA); Dominância Absoluta (DoA); Valor de Cobertura (VC); Valor de Importância (VI).

Nome Científico	N	U	AB	DA	FA	DoA	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Protium heptaphyllum</i> Aubl.	352	26	59.686	1.173.333	86.67	19.895	35.480	17.74	42.682	14.23
Marchand										
<i>Myrcia silvatica</i> Barb. Rodr.	295	26	51.865	983.333	86.67	17.288	30.242	15.12	37.445	12.48
<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	217	27	51.945	723.333	90.00	17.315	26.043	13.02	33.523	11.17
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	309	23	36.518	1.030.000	76.67	12.173	26.775	13.39	33.146	11.05
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Salzm ex Benth	161	22	48.943	536.667	73.33	16.314	22.187	11.09	28.281	9.43
<i>Ocotea cf glomerata</i> Ness Mez	70	22	11.699	233.333	73.33	3.900	7.009	3.50	13.103	4.37
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Wooson	69	19	13.653	230.000	63.33	4.551	7.493	3.75	12.756	4.25
<i>Cupania revoluta</i> Rolfe	43	22	10.393	143.333	73.33	3.464	5.188	2.59	11.282	3.76
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	35	16	0.8588	116.667	53.33	2.863	4.258	2.13	8.690	2.90
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers.	29	12	0.8636	96.667	40.00	2.879	3.947	1.97	7.271	2.42
<i>Vismia sp.</i>	22	12	0.5839	73.333	40.00	1.946	2.798	1.40	6.122	2.04
<i>Schefflera morototoni</i> Aubl.	25	10	0.7233	83.333	33.33	2.411	3.344	1.67	6.114	2.04
<i>Clusia sp.</i>	17	12	0.4910	56.667	40.00	1.637	2.272	1.14	5.596	1.87
<i>Vismia sp.</i>	16	9	0.4758	53.333	30.00	1.586	2.176	1.09	4.669	1.56
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	18	8	0.4826	60.000	26.67	1.609	2.303	1.15	4.519	1.51
<i>Guatteria sp.</i>	19	10	0.2074	63.333	33.33	0.691	1.599	0.80	4.369	1.46

<i>Soroceae ilifoilia</i> Miq.	18	8	0.3145	60.000	26.67	1.048	1.840	0.92	4.056	1.35
<i>Simarouba versicolor</i>	14	8	0.2698	46.667	26.67	0.899	1.500	0.75	3.716	1.24
<i>Inga vera</i>	14	8	0.1597	46.667	26.67	0.532	1.197	0.60	3.413	1.14
<i>Miconia hypolenca</i> Cogn.	13	5	0.3514	43.333	16.67	1.171	1.671	0.84	3.056	1.02
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	9	7	0.1584	30.000	23.33	0.528	0.923	0.46	2.862	0.95
<i>Cordia sp.</i>	9	6	0.1477	30.000	20.00	0.492	0.894	0.45	2.556	0.85
<i>Tibouchina candolleana</i> DC. Cogn.	7	5	0.2092	23.333	16.67	0.697	0.955	0.48	2.340	0.78
<i>Allophylus laevigatus</i> Radlk.	10	5	0.1073	33.333	16.67	0.358	0.836	0.42	2.222	0.74
Indeterminada 3	5	3	0.1742	16.667	10.00	0.581	0.750	0.38	1.581	0.53
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.)	6	3	0.1209	20.000	10.00	0.403	0.658	0.33	1.489	0.50
<i>Guettarda sericea</i> Mull. Arg	6	2	0.1383	20.000	6.67	0.461	0.705	0.35	1.259	0.42
<i>Randia nitida</i> (Kunth)	4	1	0.1598	13.333	3.33	0.533	0.656	0.33	0.933	0.31
<i>Coccolobo sp.</i>	5	1	0.1027	16.667	3.33	0.342	0.553	0.28	0.830	0.28
<i>Byrsoniceae sericea</i>	2	2	0.0456	6.667	6.67	0.152	0.234	0.12	0.788	0.26
<i>Bowdichia virgilioides</i>	2	2	0.0378	6.667	6.67	0.126	0.212	0.11	0.766	0.26
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	2	2	0.0101	6.667	6.67	0.034	0.136	0.07	0.690	0.23
<i>Guazuma ulnifolia</i> Lam.	2	1	0.1085	6.667	3.33	0.362	0.407	0.20	0.684	0.23
<i>Miconia albicaus</i>	3	1	0.0454	10.000	3.33	0.151	0.287	0.14	0.564	0.19
<i>Casearia sp.</i>	2	1	0.0547	6.667	3.33	0.182	0.259	0.13	0.536	0.18
<i>Contasea hexandra</i> (Jaeq.) K.	2	1	0.0569	6.667	3.33	0.190	0.265	0.13	0.542	0.18

Schum.

<i>Protium guianensis</i>	1	1	0.0707	3.333	3.33	0.236	0.249	0.12	0.526	0.18
Indeterminada 4	1	1	0.0616	3.333	3.33	0.205	0.224	0.11	0.501	0.17
Indeterminada 2	2	1	0.0491	6.667	3.33	0.164	0.243	0.12	0.520	0.17
Indeterminada 1	1	1	0.0415	3.333	3.33	0.138	0.168	0.08	0.446	0.15
<i>Senna georgica</i>	1	1	0.0452	3.333	3.33	0.151	0.179	0.09	0.456	0.15
<i>Cestrum laevigatum</i> Sche	1	1	0.0284	3.333	3.33	0.095	0.132	0.07	0.409	0.14
<i>Talisia esculenta</i>	1	1	0.0346	3.333	3.33	0.115	0.149	0.07	0.426	0.14
<i>Celtis</i> sp.	2	1	0.0089	6.667	3.33	0.030	0.133	0.07	0.410	0.14
<i>Piptadenia viridiflora</i> cf. (Kunth)	2	1	0.0025	6.667	3.33	0.008	0.115	0.06	0.392	0.13

Benth.

<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	1	1	0.0133	3.333	3.33	0.044	0.091	0.05	0.368	0.12
<i>Corolia</i> sp.	1	1	0.0113	3.333	3.33	0.038	0.085	0.04	0.362	0.12
<i>Solanum paniculatum</i> L.	1	1	0.0154	3.333	3.33	0.051	0.096	0.05	0.374	0.12

No total das amostras 66,17% dos indivíduos estão entre 0,50 e 1,5 metros de altura (Figura 2), demonstrando o estágio regenerativo do fragmento, representado por essas espécies que obtiveram maior poder de regeneração de acordo com o gráfico acima exemplificando com as dez espécies mais abundantes. A maior abundância de indivíduos que entram nos estágios de sucessão da mata, que indivíduos de maior altura ou mais velhos demonstra que o fragmento está se regenerando de acordo com as leis de maiores dispersão de plantas “R” estrategistas, de características pioneiras ou facilitadoras.

Tais táxons provavelmente irão representar a composição florística do fragmento na fase adulta. Em estudos feitos por Backes 2001, Silva et al 2004, Narvaes 2004) comprovaram com o aumento do tamanho ou fases biológicas dos indivíduos arbóreos a abundância diminui, fato comprovado nesse estudo, com exceção entre as dez espécies mais abundantes, de *Thyrsodium spruceanum* que teve um aumento no número de indivíduos com a fase biológica.

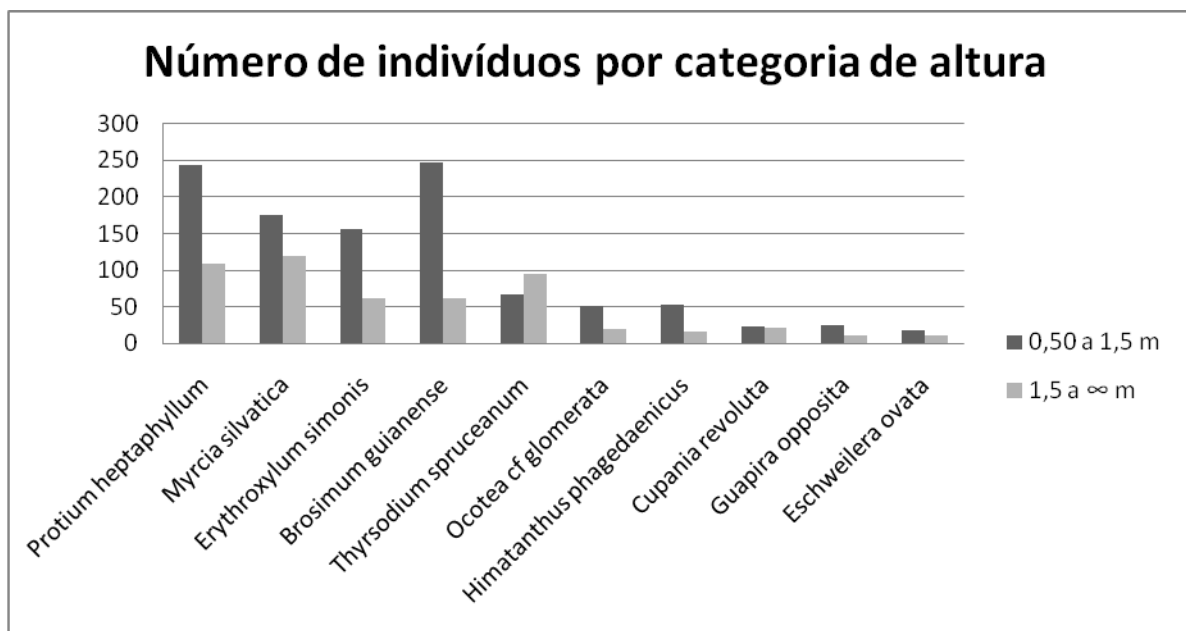


Figura 2. Número de indivíduos por categoria de altura das 10 espécies mais abundantes.

Em comparação com outros estudos, o tamanho da área amostral foi equivalente, no estudo abordado. A área amostral foi de 300 m², sendo 30 parcelas com 10 m² cada (Tabela 4). O índice de diversidade de Shannon – Wiener encontrado no presente estudo foi de 1,86,

muito abaixo dos resultados descritos por Meira- Neto & Martins (2003) que constatou valores de 3,38. O baixo valor pode ser elucidado pelo fato da curva de acumulação de espécie que mostra uma ascensão do gráfico, subestimando a diversidade de espécies do fragmento e também pelo tamanho do fragmento que em comparação aos estudos realizados por Andrade que foram na Reserva Ecologica Mata do Pau Ferro com área com cerca de 600 ha e o presente estudo foi feito uma Reserva legal da Universidade Federal da Paraíba com aproximadamente 50 ha e segundo Townsend, 2010 no contexto da teoria da biogeografia é notório que o número de espécies existentes em ilhas decresce de acordo com a diminuição da área disponível.

O índice de equabilidade de Pielou (J) foi de 0,76. A maior discrepância entre os dados foi em comparação a trabalhos de Durigan et. al (2000) em Floresta Estacional Semidecidual (SP) com valores de 0,56 sendo obtido alto valor de dominância.

Em Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre. No estrato de regeneração teve índice de diversidade de Shannon-Wiener de 1,57 nats.indiv e de equitabilidade de Pielou 0,52. Em relação ao índice de diversidade os dados foram parecidos, em contra partida o índice de equabilidade foi diferente mostrando que esse presente estudo obteve menores valores de dominância das espécies nas parcelas, contrapondo-se com o índice de dispersão IGA que revelou 49% das espécies teve tendência a agrupamento.

Tabela 4. Comparativo entre dados fitossociológicos entre o presente estudo e diferentes fitofisionomias.

Fonte	Tipo florestal	Área (m ²)	Critério de inclusão	Índice de shannon - Wiener	Pielou	Riqueza
Marcelo et al. (2012)	Floresta Ombrófila Aberta (PB)	3000	< 0,5m e > 0,1 m CAP	1,86	0,76	49
Meira- neto & Martins (2003)	Fl. Estacional semidecidual(MG)	100	0,2m ≤ h e DAP < 3,2cm	3,38	0,72	109
Durigan et. al (2000)	Fl. Estacional Semidecidual (SP)	240	0,1m ≤ h e DAP < 1cm	2,01	0,56	37
Dorneles & Negrelle (2000)	Fl. Ombrofila Densa	100	0,5m ≤ h ≤ 1m	3,17	0,78	57
Oliveira- Neves (2003)	Fl. Estacional Semidecidual (RS)	120	0,2m ≤ h ≤ 1m	2,59	0,77	29
Wendy (2007)	Fl. Estacional Decidual (RS)	120	0,2m ≤ h ≤ 1m	2,32	0,67	32
Higuchi et. al (2006)	Fl. Estacional Semidecidual (MG)	300, 600, 1200	> 1m, 1m ≤ h ≤ 3m, 3m ≤ h ≤ 5cm DAP	3,59	0,71 e 0,74	160

5.3 Curva De Acumulação De Espécies

Com 95% de confiança de que os valores da média verdadeira estão entre os dois erros padrão representados pelas linhas azuis, o gráfico de curva de acumulação de espécie (Figura 3) mostra que há uma ascensão de espécies com o número de parcelas e supostamente com o aumento das amostras maior seria o número de táxons encontrados. Fato esse que pode ser entendido pelo número de espécies (48) que foi maior que o número de parcelas, subestimando assim a riqueza de espécies que notavelmente foi baixa. Não se encontra um ponto que mostre uma estabilização da riqueza de espécie. Nesse caso é importante que para este tipo de metodologia aumentar o número de amostras ou fazer coletas aleatórias em pontos não amostrais.

Em trabalho feito em floresta ombrófila mista no Rio Grande do Sul, levantou 59 espécies em 4 componentes, sendo coletas de dentro da parcelas (10) e coletas por observação na área não amostral. Uma das categorias de tamanho que compreende indivíduos arbóreos arbustivos acima de 50 centímetro e abaixo de dois metros pode-se constatar certa estabilização da curva de acumulação. Nesse mesmo estudo houve um caso de ascensão do gráfico que foi entendido como parcelas próximas à borda foram responsáveis esse súbito aumento do número de espécies. Em comparação das bordas superiores 1 e 2 intermediárias 1 e 2 e borda inferiores 1 e 2, pode-se afirmar de acordo com o teste de Kruskal Wallis à 5% que houve uma diferença estatística significativa entre as bordas superiores 1 e borda inferiores 2 em relação a riqueza de espécies e analisando os dados, BS1 obteve menor riqueza de espécies contrapondo-se com outra borda. Então nesse trabalho não podemos afirmar que a riqueza de espécie tem correlação positiva com a proximidade com a borda como no trabalho feito por (Mauhs, 2002) do exemplo citado.

Estudos revelam a contradição entre os dados de área mínima necessária para representar a comunidade, por assumir que uma comunidade tem composição de espécie fixa e definida, especialmente em florestas tropicais que há alta riqueza e em vários trabalhos a curva de acumulação não se estabiliza mesmo com grandes amostras (Schilling & Batista 2008).

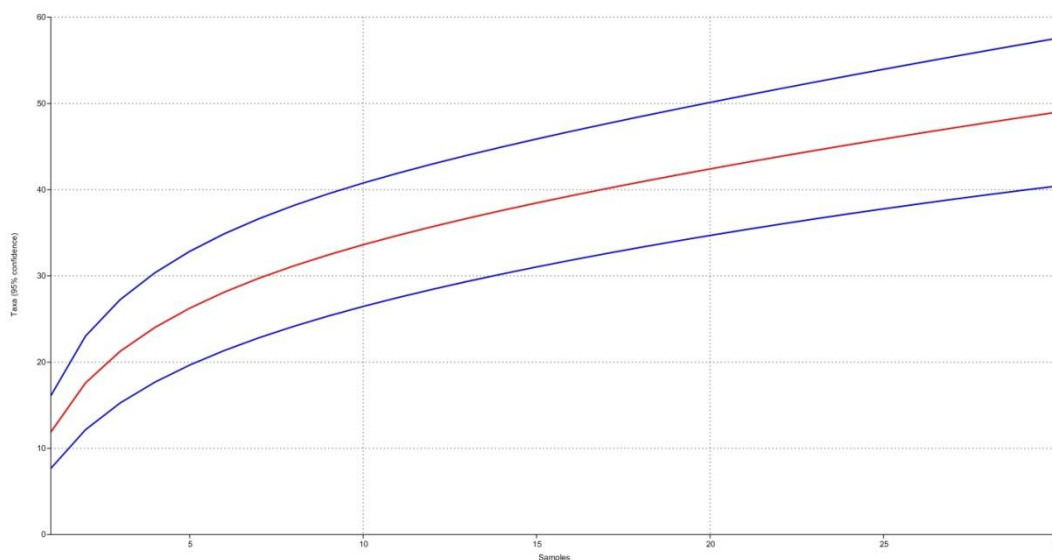


Figura 3 – Curva de acumulação das espécies.

5.4 Regeneração Natural Relativa

Protium heptaphyllum e *Myrcia silvatica* somaram 19% da regeneração natural relativa das espécies do fragmento, resultado que mostra a importância dessas espécies na recuperação do ambiente, que sofre com a fragmentação de habitats (Tabela 5).

Estudo realizado em Catende- PE com altitudes de 239 metros, identificaram 36 táxons diferentes dentro das espécies com maior valor para regeneração natural foi *Rheedia gardneriana* Planch & Triana (9,9%), *Cupania racemosa* (Vell.) Radlk (7,7%), *Brosimum discolor* Schott (7,4%), *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers (6,1%) e *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (5,9%), sendo provável que essas espécies que irão representar a estrutura e fisionomia da floresta. No presente trabalho o táxon *Protium heptaphyllum* (Aubl.) da família Burseraceae, obteve o maior valor de regeneração natural com 15,21%, mostrando resultados parecidos com o trabalho de Pernambuco, sendo composições e índices de regeneração parecidas.

Em estudo feito em floresta ombrófila mista no Rio Grande do Sul os maiores índices de regeneração natural total entre juvenis entre 20 e 200 centímetros foram: *Myrceugenia myrcioides* 18,61, *Matayba elaeagnoides* 14,51 e *Blepharocalyx salicifolius* 9,93, com isso pode-se comprovar a diferença na composição entre essas fitofisionomias.

Tabela 5. Dos valores de frequências absolutas (FA), densidade absoluta (DA), classe absoluta de tamanho (CAT) e regeneração natural relativa das espécies (RNR)

Nome Científico	FA	DA	CAT	RNR
<i>Protium heptaphyllum</i>	86.67	1173.333	197.68	15.21
<i>Myrcia silvatica</i>	86.67	983.333	156.40	12.83
<i>Erythroxylum simonis</i>	90.00	723.333	123.87	10.45
<i>Brosimum guianense</i>	76.67	1030.000	184.76	13.73
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	73.33	536.667	76.13	7.42
<i>Ocotea cf glomerata</i>	73.33	233.333	39.85	4.59
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	63.33	230.000	40.49	4.32
<i>Cupania revoluta</i>	73.33	143.333	21.66	3.51
<i>Guapira opposita</i>	53.33	116.667	19.60	2.75
<i>Eschweilera ovata</i>	40.00	96.667	15.63	2.14
<i>Vismia sp.</i>	40.00	73.333	11.97	1.89
<i>Schefflera morototoni</i>	33.33	83.333	14.28	1.84
<i>Clusia sp.</i>	40.00	56.667	8.34	1.69
<i>Vismia sp</i>	30.00	53.333	8.00	1.38
<i>Tapirira guianensis</i>	26.67	60.000	8.35	1.34
<i>Guatteria sp.</i>	33.33	63.333	11.60	1.65
<i>Soroceae ilicifoilia</i>	26.67	60.000	9.65	1.38
<i>Simarouba versicolor</i>	26.67	46.667	7.97	1.25
<i>Inga vera</i>	26.67	46.667	8.29	1.26
<i>Miconia hypolenca</i>	16.67	43.333	6.99	0.92
<i>Pera glabrata</i>	23.33	30.000	5.31	0.98
<i>Cordia sp.</i>	20.00	30.000	5.31	0.89
<i>Tibouchina candolleana</i>	16.67	23.333	3.01	0.69
<i>Allophylus laevigatus</i>	16.67	33.333	5.32	0.82
<i>Xylosma sp.</i>	10.00	16.667	2.66	0.45
<i>Albizia polycephala</i>	10.00	20.000	3.00	0.48

<i>Guettarda sericea</i>	6.67	20.000	3.32	0.40
<i>Randia nitida</i>	3.33	13.333	1.68	0.22
<i>Coccolobo sp</i>	3.33	16.667	2.66	0.27
<i>Byrsoniceae sericea</i>	6.67	6.667	1.32	0.26
<i>Bowdichia virgilioides</i>	6.67	6.667	1.00	0.25
<i>Xylopia frutescens</i>	6.67	6.667	1.32	0.26
<i>Guazuma ulnifolia</i>	3.33	6.667	1.00	0.16
<i>Miconia albicaus</i>	3.33	10.000	1.99	0.21
<i>Contasea hexandra</i>	3.33	6.667	0.68	0.15
<i>Casearia sp</i>	3.33	6.667	1.00	0.16
<i>Protium guianensis</i>	3.33	3.333	0.34	0.12
Indeterminada 2	3.33	6.667	1.00	0.16
<i>Albizia polycephala</i>	3.33	3.333	0.34	0.12
<i>Senna gerorgica</i>	3.33	3.333	0.34	0.12
Indeteterminada 1	3.33	3.333	0.66	0.13
<i>Talisia esculenta</i>	3.33	3.333	0.66	0.13
<i>Celtis sp.</i>	3.33	6.667	1.32	0.17
<i>Cestrum laevigatum</i>	3.33	3.333	0.34	0.12
<i>Piptadenia cf. viridiflora</i>	3.33	6.667	1.32	0.17
<i>Solanum paniculatum</i> L.	3.33	3.333	0.66	0.13
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	3.33	3.333	0.66	0.13
<i>Corolia sp</i>	3.33	3.333	0.34	0.12
TOTAL	1203.33	6160.00	1020.75	100.00

5.5 Índice De Agregação

A distribuição ou padrão espacial refere-se à distribuição dos indivíduos de uma espécie no espaço, podendo ser classificado, segundo Matteucci & Colma (1982) aleatório, agrupado ou regular.

Segundo o índice de dispersão a maioria das espécies teve comportamento com tendência à agrupamento, com valores de 49 % do total de espécies levantadas (Tabela 6). Floresta Estacional Semidecidual. Em estudo realizado na “Mata da Garagem”, no Campus da bela 6) Universidade Federal de Viçosa (UFV) com cerca de 50 ha, no Município de Viçosa, Minas Gerais e aproximadamente 650 m de altitude, o índice de dispersão de McGuinnes (IGA), constatou que as espécies pioneiras, em sua maioria (70%) apresentaram comportamento agregado ou com tendência ao agrupamento. Com isso pode-se supor que as espécies encontradas no presente trabalho tendenciaram ao agrupamento, comportando-se de acordo com espécies pioneiras ou facilitadoras, caracterizando uma comunidade em estagio de regeneração

Tabela 6. Distribuição de McGuines por espécies em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, Areia, PB. 2010.

Nome Científico	Ui	Ut	IGA	Classif. IGA
<i>Protium heptaphyllum</i>	26	30	5.82	Agregada
<i>Myrcia silvatica</i>	26	30	4.88	Agregada
<i>Erythroxylum simonis</i>	27	30	3.14	Agregada
<i>Brosimum guianense</i>	23	30	7.08	Agregada
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	22	30	4.06	Agregada
<i>Ocotea cf glomerata</i>	22	30	1.77	Tend. Agrup.
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	19	30	2.29	Agregada
<i>Cupania</i>	22	30	1.08	Tend. Agrup.

<i>revoluta</i>				
<i>Guapira opposita</i>	16	30	1.53	Tend. Agrup.
<i>Eschweilera ovata</i>	12	30	1.89	Tend. Agrup.
<i>Vismia sp.</i>	12	30	1.44	Tend. Agrup.
<i>Schefflera morototoni</i>	10	30	2.06	Agregada
<i>Clusia sp.</i>	12	30	1.11	Tend. Agrup.
<i>Vismia sp.</i>	9	30	1.50	Tend. Agrup.
<i>Tapirira guianensis</i>	8	30	1.93	Tend. Agrup.
<i>Guatteria sp.</i>	10	30	1.56	Tend. Agrup.
<i>Soroceae ilicifolia Miq.</i>	8	30	1.93	Tend. Agrup.
<i>Simarouba versicolor</i>	8	30	1.50	Tend. Agrup.
<i>Inga vera</i>	8	30	1.50	Tend. Agrup.
<i>Miconia hypolenca</i>	5	30	2.38	Agregada
<i>Pera glabrata</i>	7	30	1.13	Tend. Agrup.
<i>Cordia sp.</i>	6	30	1.34	Tend. Agrup.
<i>Tibouchina candolleana</i>	5	30	1.28	Tend. Agrup.
<i>Allophylus laevigatus</i>	5	30	1.83	Tend. Agrup.
Indeterminada 3	3	30	1.58	Tend. Agrup.
<i>Albizia polycephala</i>	3	30	1.90	Tend. Agrup.
<i>Guettarda</i>	2	30	2.90	Agregada

<i>sericea</i> Mull. Arg.				
<i>Randia nitida</i> (Kunth)	1	30	3.93	Agregada*
<i>Coccolobo</i> sp.	1	30	4.92	Agregada*
<i>Byrsoniceae</i> <i>sericea</i>	2	30	0.97	Uniforme
<i>Bowdichia</i> <i>virgilioides</i>	2	30	0.97	Uniforme
<i>Xylopia</i> <i>frutescens</i>	2	30	0.97	Uniforme
<i>Guazuma</i> <i>ulnifoila</i>	1	30	1.97	Tend. Agrup.*
<i>Miconia</i> <i>albicaus</i>	1	30	2.95	Agregada*
<i>Contasea</i> <i>hexandra</i>	1	30	1.97	Tend. Agrup.*
<i>Casearia</i> sp.	1	30	1.97	Tend. Agrup.*
<i>Protium</i> <i>guianensis</i>	1	30	0.98	Uniforme*
Indeterminada 2	1	30	1.97	Tend. Agrup.*
<i>Albizia</i> <i>polycephala</i> Benth. Kilip ex Record	1	30	0.98	Uniforme*
<i>Senna gerorgica</i> H.S. Irwin & Barneby	1	30	0.98	Uniforme*
Indeterminada 1	1	30	0.98	Uniforme*
<i>Talisia</i> <i>esculenta</i>	1	30	0.98	Uniforme*
<i>Celtis</i> sp.	1	30	1.97	Tend. Agrup.*

<i>Cestrum laevigatum</i> Sche	1	30	0.98	Uniforme*
<i>Piptadenia cf. viridiflora</i> (Kunth) Benth.	1	30	1.97	Tend. Agrup.*
<i>Solanum paniculatum</i> L.	1	30	0.98	Uniforme*
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	30	0.98	Uniforme*
<i>Corolia sp.</i>	1	30	0.98	Uniforme*

5.6 Comparação Das Areas Estudadas

A parcela L3BS2 obteve o maior número de indivíduos (141), muito alta em comparação com a média (61 ind./parc.). Esta parcela se encontra à 20 metros da borda, no 3º maior transecto. A luminosidade foi baixa (0,57) comparada com a média (2,79). Sua riqueza de espécies foi alta (17) se comparada com a média (12 esp./ parc.) e proporcionalmente sua diversidade foi alta (2.28) em relação a média geral (1.86) e a equitabilidade foi alta (0,81) sendo a media de 0,76 (Tabela 7).

A parcela L1BS1 obteve o menor numero de indivíduos sete no total, a média de indivíduos por parcela foi 61. Bem abaixo também foi a riqueza de espécies quatro, sendo que a média geral foi de 12, 03. A parcela se localiza muito próxima da borda no transecto de menor largura. A luminosidade foi alta (5,57) sendo maior que a média (2,79), ocorrendo uma diversidade baixa (1,28) e alta equitabilidade (0,92), sendo a média (0,76).

Pode-se dizer com a comparação entre parcelas, em uma visão reducionista em que alguns exemplos comprovam de uma forma mais generalizada que a largura pequena do fragmento, luminosidade alta e número de indivíduos foi baixa, a riqueza será baixa e consequentemente, também a diversidade. Nesse contexto é importante citar o exemplo da parcela L1BS1 bastante degradada pelo extrativismo, com trilhas e usada para agricultura e pecuária. Na parcela L5BI1 foi registrado o maior número de espécies com 22, parcela essa que se encontra na região de borda com índice de luminosidade médio em relação à média

total. A largura do transecto foi a maior registrada no trabalho com 196 metros. A parcela com menor número de espécie foi registrada na menor largura do fragmento.

Ao longo do processo de regeneração da floresta ocorre um aumento na riqueza e na diversidade de espécies de acordo com trabalho feito em florestas de 40 anos por TABARELLI, M. e MANTOVANI, W. 1999, em floresta Atlântica montana de São Paulo,. Comparando com o presente trabalho, pode-se interpretar que o fragmento pode estar mais maduro na região das parcelas de borda inferiores 2 e não na parte central, fato esse que pode ser observado no número elevado de espécies que se obteve na parcela L5BI2 e nos resultados obtidos no teste de Kruskal- Wallis que mostrou haver diferenças significativas de riqueza de espécies nas regiões de Borda Superiores 1 (menor) e Borda Inferior 2(maior). Corroborando com a estatística citada, podemos observar visivelmente em campo a maior acessibilidade ao fragmento, havendo mais ação antrópica.

Tabela 7. Parâmetros físicos e biológicos das parcelas de estudo. Sendo: N = número de indivíduos; S = número de espécies; H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; J = índice de equabilidade de Pielou.

Parcela	Parâmetros Físicos			Parâmetros Biológicos			
	Largura do Fragmento	Distância da Borda	LUMINOSIDADE	N	S	H'	J
L1BS1	87	0	5,57	7	4	1.28	0.92
L1BS2	87	20	2,15	39	12	1.93	0.78
L1C1	87	43.5	1,76	45	10	1.79	0.78
L1C2	87	43.5	5,52	78	14	1.98	0.75
L1BI1	87	20	2,89	34	14	2.38	0.90
L1BI2	87	0	1,09	35	16	2.49	0.90
L2BS1	101	0	2,08	11	4	1.03	0.74
L2BS2	101	20	7,85	100	15	1.65	0.61
L2C1	101	50.5	0,31	92	13	2.04	0.80
L2C2	101	50.5	1,06	55	9	1.68	0.76
L2BI1	101	20	1,05	80	8	1.38	0.66

L2BI2	101	0	1,23	55	16	2.39	0.86
L3BS1	175	0	1,34	38	10	1.99	0.87
L3BS2	175	20	0,57	141	17	2.28	0.81
L3C1	175	87.5	5,42	62	10	1.98	0.86
L3C2	175	87.5	0,53	80	11	1.86	0.78
L3BI1	175	20	1,25	77	11	1.49	0.62
L3BI2	175	0	0,83	120	11	1.36	0.57
L4BS1	191	0	11,89	22	12	2.30	0.93
L4BS2	191	20	2,15	63	14	2.24	0.85
L4C1	191	95.5	2,51	111	13	1.60	0.63
L4C2	191	95.5	1,92	29	10	2.02	0.88
L4BI1	191	20	1,51	95	10	1.19	0.52
L4BI2	191	0	1,21	48	16	2.50	0.90
L5BS1	196	0	4,72	32	10	1.67	0.73
L5BS2	196	20	3,97	36	6	0.86	0.48
L5C1	196	98	3,36	52	10	1.80	0.78
L5C2	196	98	3,31	58	13	1.95	0.76
L5BI1	196	20	2,85	51	22	2.75	0.89
L5BI2	196	0	2,07	100	20	2.22	0.74

5.7 Similaridade De Jaccard

De acordo com o índice de similaridade de Jaccard (Figura 4) os agrupamentos de parcelas que mais se assemelham em relação à presença e ausência de espécies tendem ao índice de valor 1. Considerando que valores superiores ou iguais a 25 % ou 0,25 são similares, podemos afirmar que 90% ou 27 parcelas foram semelhantes quanto presença e ausência de espécies e 10% ou 3 parcelas foram diferentes quanto a composição, isso pode ser explicado visualmente no trabalho que a parcela L1BS1 foi a mais alterada pelo homem, podendo ser observado apenas 4 espécies, bem abaixo da média geral que foi 11,5 espécie por parcela, bem diferente da parcela L2BS1 que estava mais conservada com 12 espécies. Pode se concluir que fora a exceção da dissimilaridade das parcelas L1BS1, L2BS2 e L1BI2 todas as outras parcelas foram similares entre si, comprovando a hipótese de que todo o fragmento

sobre efeito de borda, pois segundo Dajoz 2005 a composição da vegetação reage havendo uma permuta de espécie sob a ação do efeito de borda.

As parcelas mais semelhantes, com valores superiores a 0.68 no índice de Jaccard, formaram grupos entre as parcelas: L4BI1, L4C2 e L2BI1; L3C2 e L3BI2; L2BS2 e L2BI2, com exceção de L4BS2 e L3BS2 todas foram encontradas em sítios diferentes e muito semelhantes em relação ao Índice de Jaccard, não havendo distinção de parcelas de borda e centro. No intervalo entre 0,52 e 0,68 há formação de 9 grupos de parcelas, apenas dois exemplos mostraram semelhanças entre os sítios: L5BI1 e L5BI2; L4BS1 e L5BS1. Com valores entre 0, 52 e 0,25 ocorreu a formação 9 grupos maiores sem distinção alguma entre os sítios. Os grupos menos similares abaixo de 0,25 somaram-se 3 sendo parcelas distintas da maioria, sendo diferentes quanto aos sítios.

Com esse índice de Jaccard pode se concluir que as parcelas assemelharam-se entre si com a formação de grandes grupos e com isso não houve distinção significativa entre parcelas das borda e centro , como também entre bordas superiores(BS) 1 e 2, centro 1 e 2, bordas inferiores 1 e 2

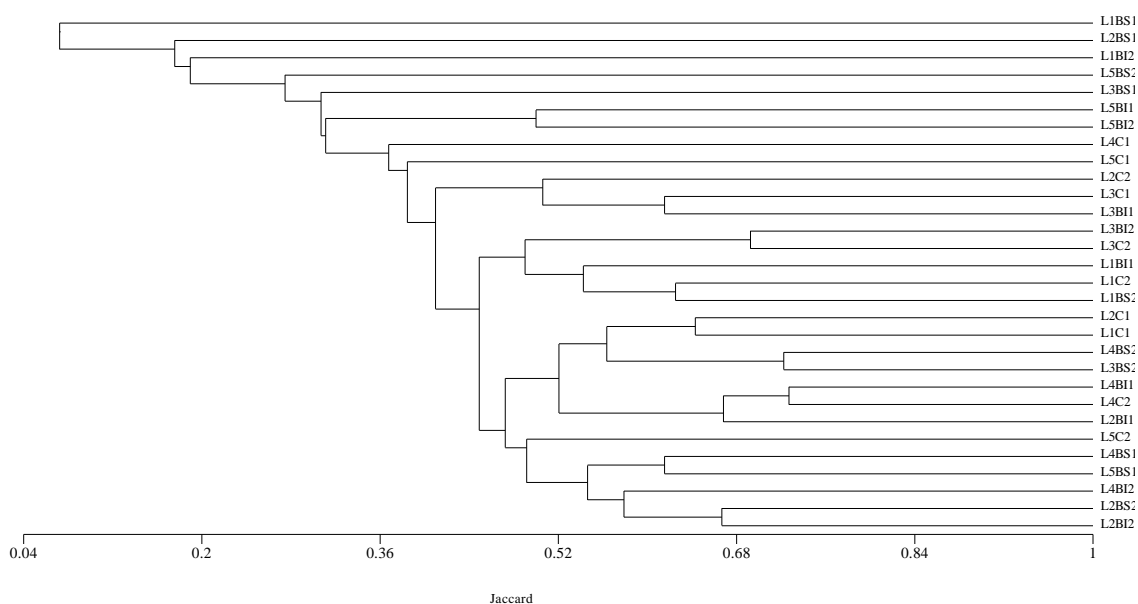
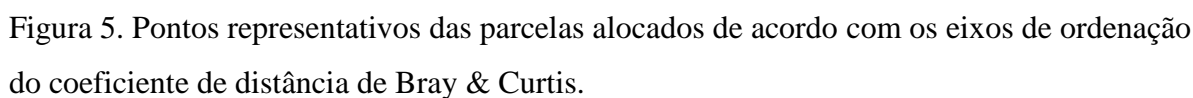


Figura 4. Dendrograma de similaridade utilizando o índice binário de Jaccard

De acordo com o coeficiente de distância Bray- Curtis (Figura 5) houve dissimilaridade entre as parcelas em vários agrupamentos, porém esses agrupamentos são aleatórios pertencentes a regiões diferentes, por exemplo, as parcelas de borda L4BS2, L5BS2, L5BS1, foram similares à L5C1 sendo parcela de centro. O objetivo da avaliação é obter respostas em relação a similaridade ou dissimilaridade de parcelas de borda e centro, e pode –se constatar que há similaridade entre as parcelas de diferentes regiões quanto a presença e ausência de espécie e dados quantitativos de riqueza, densidade, diversidade e equabilidade. Em análise de correlação feita pelo teste de Kruskal- Wallis houve diferença estatística entre as bordas superiores 1 e bordas inferiores 2 em relação à riqueza, sendo uma análise isolada dos dados, portanto com a análise de vários fatores atuando na análise de similaridade de Bray- Curtis não houve diferenças entre essas parcelas.



Analisando o gráfico (Figura 6) podemos observar que não houve diferenças significativas de riqueza de espécies entre as linhas verticais ou transectos, principalmente se determo-nos primeiros três em que há uma variação ínfima, porém esse gráfico mostra uma leve tendência de aumento no número de espécies de acordo com o aumento da largura do fragmento. Fato que pode ser entendido pelo período de conservação do local, pois quanto maior a largura ou tamanho da região se supõe que mais madura seria a vegetação, por seu elevado tempo de resiliência e conservação, portanto maior seria a riqueza de espécies clímax e tolerantes ao sol no local, até pela maior heterogeneidade de regiões mais extensas. Caso parecido foi comprovado por Tabarelli. e Mantovani (1999) em floresta Atlântica montana de São Paulo.

De acordo com o gráfico (Figura 7) nas linhas horizontais mais robustas houve uma diferença no número de espécies encontradas nessas regiões, sendo a borda inferior (BI) a mais rica.

No gráfico (Figura 8) percebemos uma diferença significativa entre as linhas horizontais em relação a riqueza de espécie fato que pode ser provado pela análise de variância de Kruskal- Wallis utilizando (ANOVA) no gráfico (Figura 9) que constatou diferença estatística significativa entre a Borda Superior 1 (BS1) e Borda Inferior 2 (BI2) que obteve também 20% das espécies somente nessa região da BI2 registrado no gráfico (Figura 10) comprovando também que há diferenças na composição das espécies nesses diferentes sítios, que pode ser entendido pelo fato da região superior do fragmento está mais acessível a atividades humanas de extração dos recursos florestais, atividades agrícolas, pastagens entre outras que consequentemente compromete com a riqueza de espécies do remanescente.

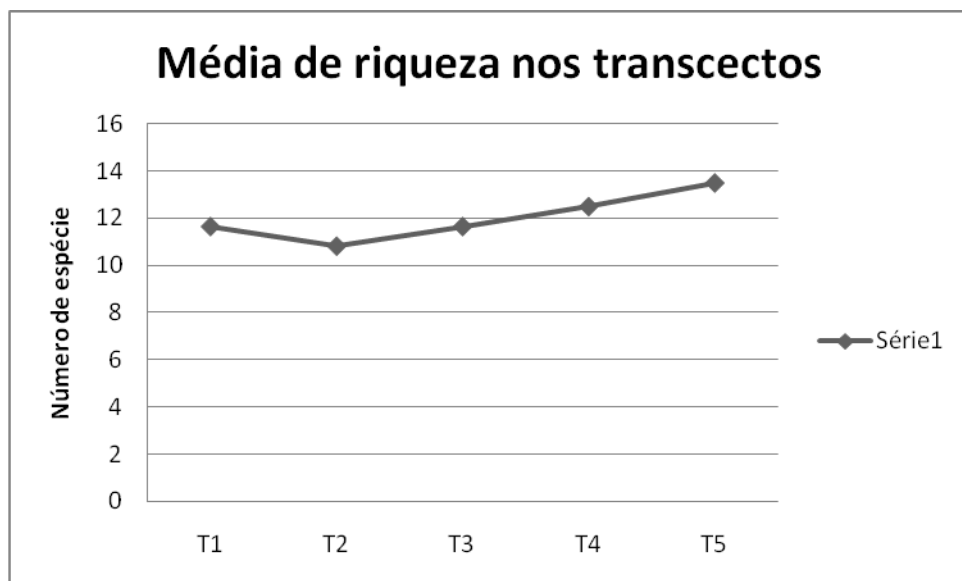


Figura 6. Média dos transectos (T) em relação a riqueza de espécie.

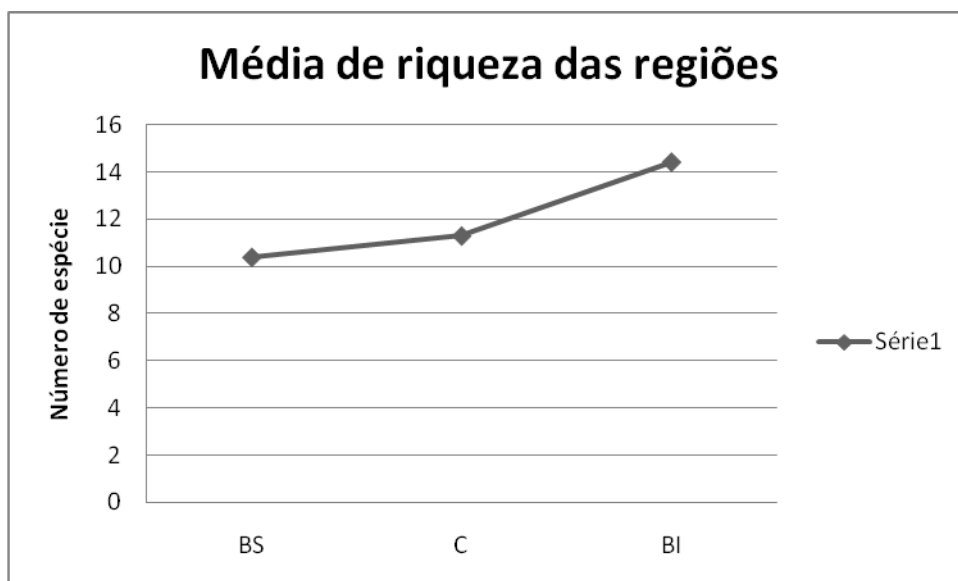


Figura 7. Média do número de espécie nas regiões Borda Superior (BS), Centro (C) e Borda Inferior (BI)

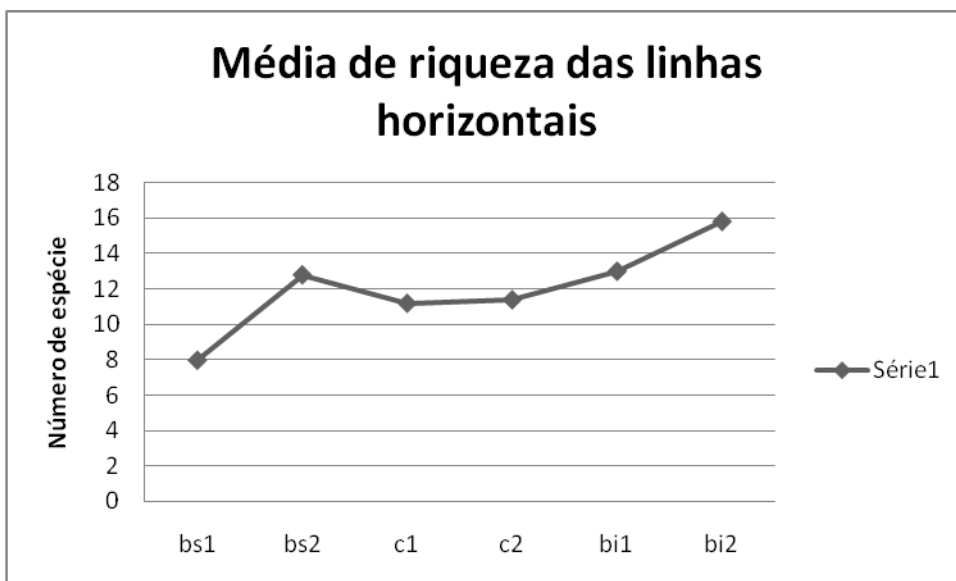


Figura 8. Média de número de espécie de acordo com as linha horizontais: BS1, BS2, C1, C2, BI1 e BI2.

5.9 Análise De Variância Kruskall - Wallis

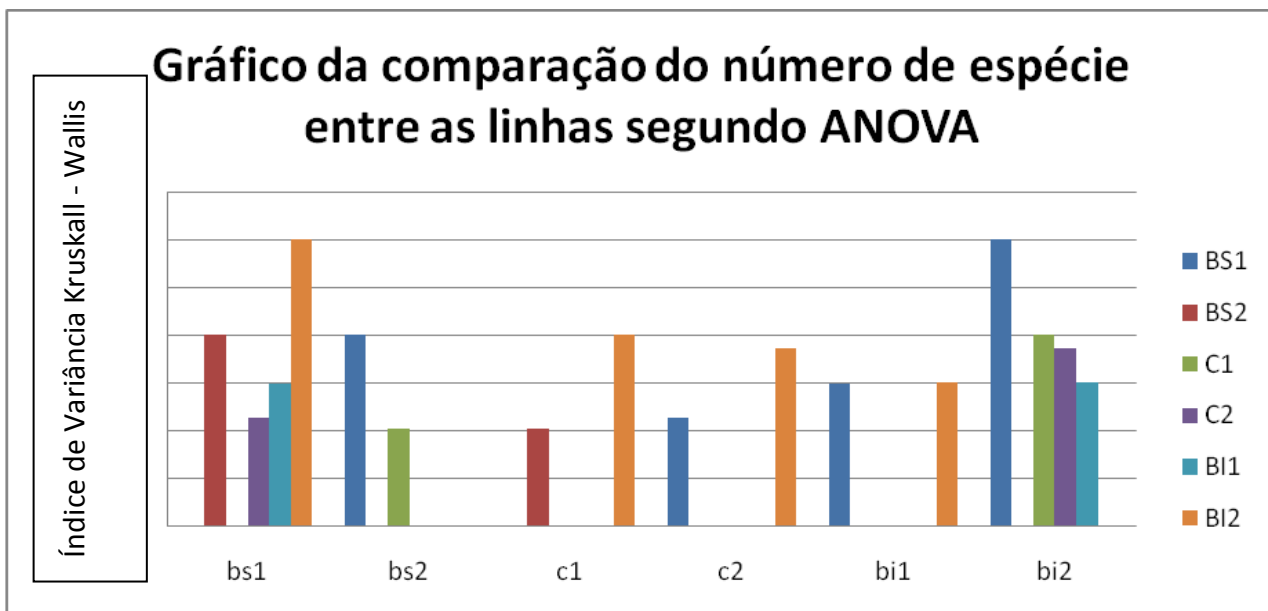


Figura 9. Comparação das linhas horizontais em relação ao número de espécie segundo o índice de variância Kruskall- Wallis

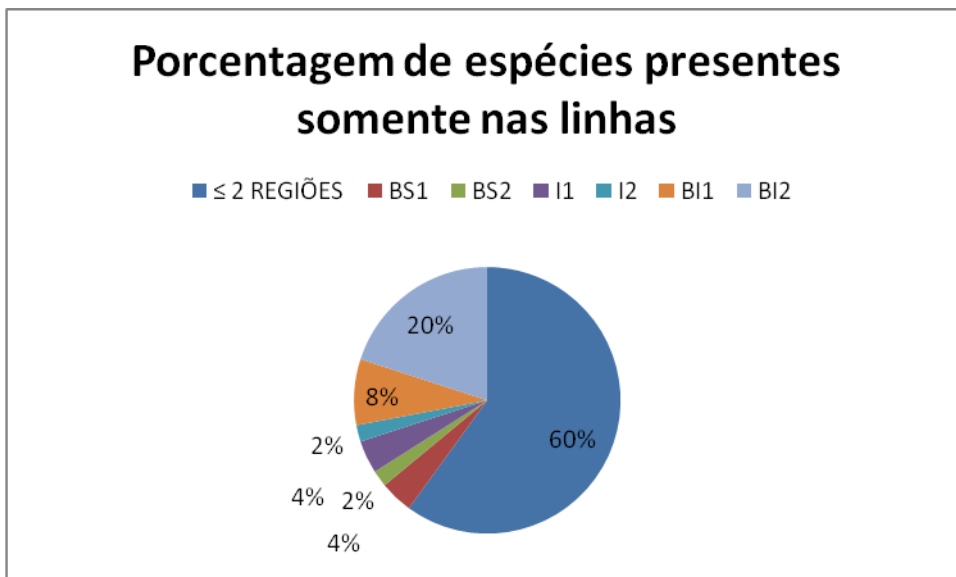


Figura 10. Gráfico relatando a percentagem de espécies presentes somente nos sítios e em igual ou em mais de dois sítios.

Com o grafico (Figura 11) podemos observar o poder regenerativo das regiões de acordo com a abundancia de individuos distribuidos por categorias de altura. Os dados demonstram a nitida diferença da Borda Superior 1 com as outras regiões, comprovando que essa região esta sendo mais degradada com o raleamento da vegetação e com isso diminuindo o poder de resiliencia do fragmento.

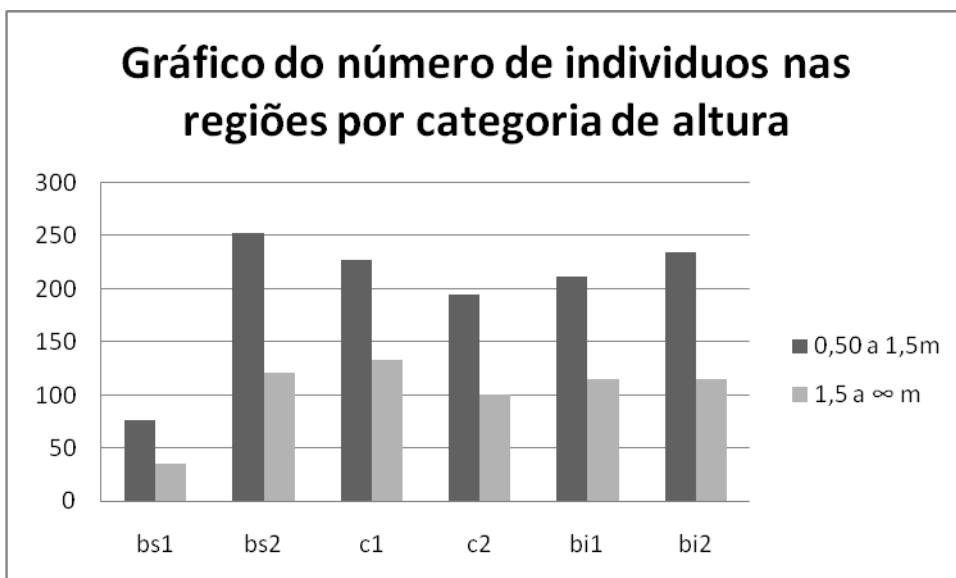


Figura 11. Número de indivíduos nas regiões por categoria de altura.

5.10 Análise Multivariada:

FATORES BIOLÓGICOS:

Segundo o teste de análise multivariada dos componentes de Riqueza (R), Número (N), índice Diversidade (H') Shannon - Wiener e Equabilidade de Pielou (J') e suas correlações entre as parcelas mostram que 46% das parcelas formam um grupo entre 0,4 e 0,6 no plano cartesiano, outros 33% se encontraram entre valores iguais ou abaixo de 0,2 (Figura 12). Havendo parcelas muito próximas a zero pode se interpretar que as correlações não foram significativa (Fig. 12), a equabilidade (J') se correlacionou negativamente com o número de indivíduos, valores esse que mostram que quanto menor o número de indivíduos na parcela maior será a equitabilidade, ou seja a distribuição do número de indivíduos será mais equilibrada entre as espécies, portanto com um número alto de indivíduos numa parcela, revela uma maior dominância de poucas espécies e consequentemente a distribuição de indivíduos na parcela será mais desigual. Fato que pode se notar nesse trabalho é que em fase de regeneração 14% das espécies são abundantes e se distribuem agregadamente tornando algumas parcelas mais homogênea e menos equitável.

Pode-se exemplificar essas afirmações com a parcela L4BS1 que obteve um número baixo de indivíduos (22) em relação a media total 61,53 ind. e esses mesmos indivíduos

obtiveram um maior valor de equabilidade (0,93) em relação a média (0,77) mostrando que essas espécies estão se distribuindo mais equitativamente na parcela (Tabela 7). Caso parecido com a parcela L3C1 que teve um numero baixo de indivíduos(62) e equitabilidade alta (0,86) em relação a média. Esse dois casos mostram que parcelas de centro (L3C1) e borda (L4BS1) apresentam valores parecidos de equitabilidade e como se correlacionaram com o número de indivíduos, comprovando com esses dados que não foram diferentes quanto ao sitio de Borda e Centro. Outros grupos de parcela também representam essa correlação negativa entre (N) e (J'): L1 BI1 (N= 34 ind., J'= 0.9); L1 BI2 (N=35 e J=0,9). O contrario das correlações mostram que são verdadeiras. A parcela L2BS2 prova que uma abundância alta de indivíduos (100) não representa bem as espécies da amostra, obtendo um valor mínimo de equabilidade (0,61). Caso parecido com a parcela L4C1 com 111 indivíduos e um valor irrisório de equabilidade (0,63) em relação a media. Parcelas L3BI2 (N= 120 e J'= 0,57); L4BI1 (N=95 e J'= 0,52); L3BI1 (N=77 e J'= 0,62) são exemplos dessa correlação negativa.

43% das parcelas mostram a correlação negativa do Numero de Indivíduos (N) e o índice de equabilidade de Pielou (J')(Figura 12). Com 49% das espécies com tendência a agrupamento segundo o índice distribuição espacial IGA, pode- se supor que a regeneração do fragmento têm exemplos dominância de algumas espécies aumentando o número de indivíduos naquela amostra e diminuindo a equabilidade de espécies na parcela e esses exemplificados não mostram uma diferença significativas entre regiões de Borda e Centro, sendo semelhantes quanto suas estratégias regeneração.

Segundo Towsend, (2010) foi notado por Christen Raunkier que poucas espécies atingem alto número de indivíduos fato esse que pode ser o caso da parcela L2BS2 com 15 espécies diferentes, porém 27% dos indivíduos são de *Protium heptaphyllum*, espécie agregada segundo o índice de dispersão de Mc Guines, tendo maiores valores de dominância e valor de importância. Dentro da mesma parcela outros 27 % dos exemplares examinados foram regenerantes da espécie *Brosimum guianense*, sendo a espécie com comportamento agregado, segunda maior espécie em número de indivíduos (309), ou seja na parcela com 15 espécies apenas duas representaram cerca de 54% do número de indivíduos e consequentemente o índice de equabilidade de Pielou foi baixo (0,61).

Espécies dominantes ocorreram em parcelas de borda e centro com distribuição equilibrada entre esses diferentes sítios, 61% das parcelas que continha *Protium heptaphyllum* Aulb Marchand era parcelas de borda. *Brosimum guianense* obteve 65% de presença entre parcelas de borda. Dados que corroboram para a afirmação que não há diferenças

significativas entre parcelas de borda e de centro quanta distribuição espacial de espécies mais abundantes. Segundo Ricklefs, 2009 conforme o numero de espécies e estabilidade do fragmento aumenta a dominância das espécies abundantes diminui, com essa afirmação pode se adequar ao presente trabalho com a explicação de que o fragmento sofre a dominância de algumas espécies por causa de seu estagio avançado de degradação.

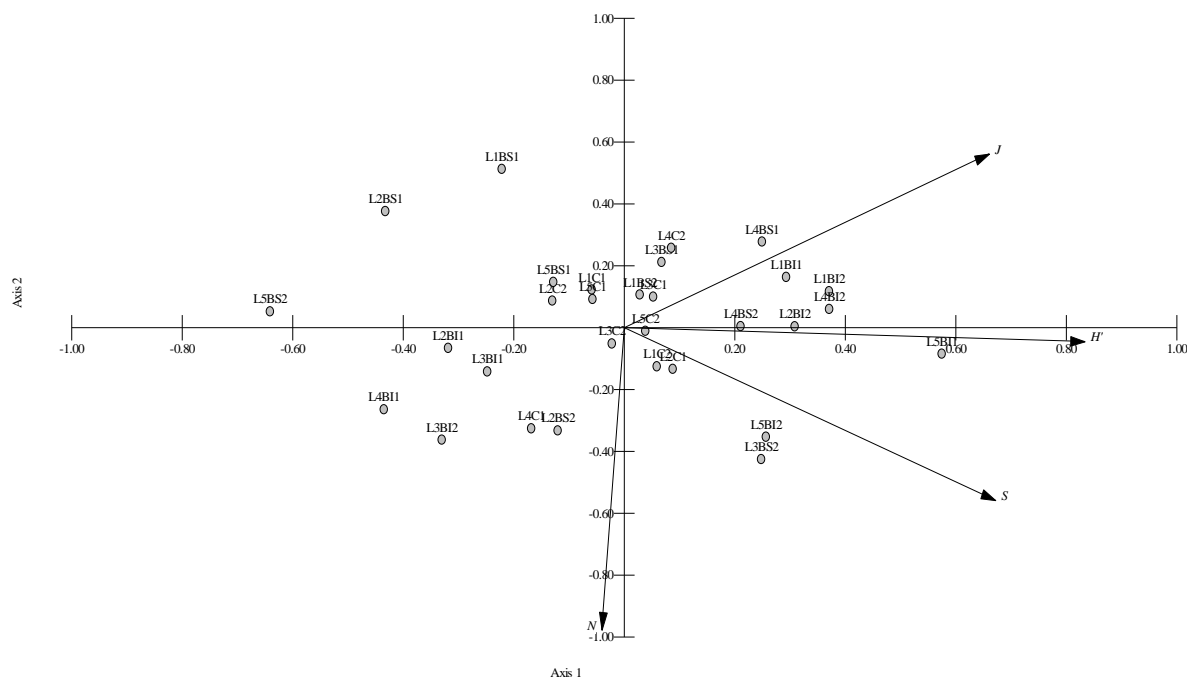
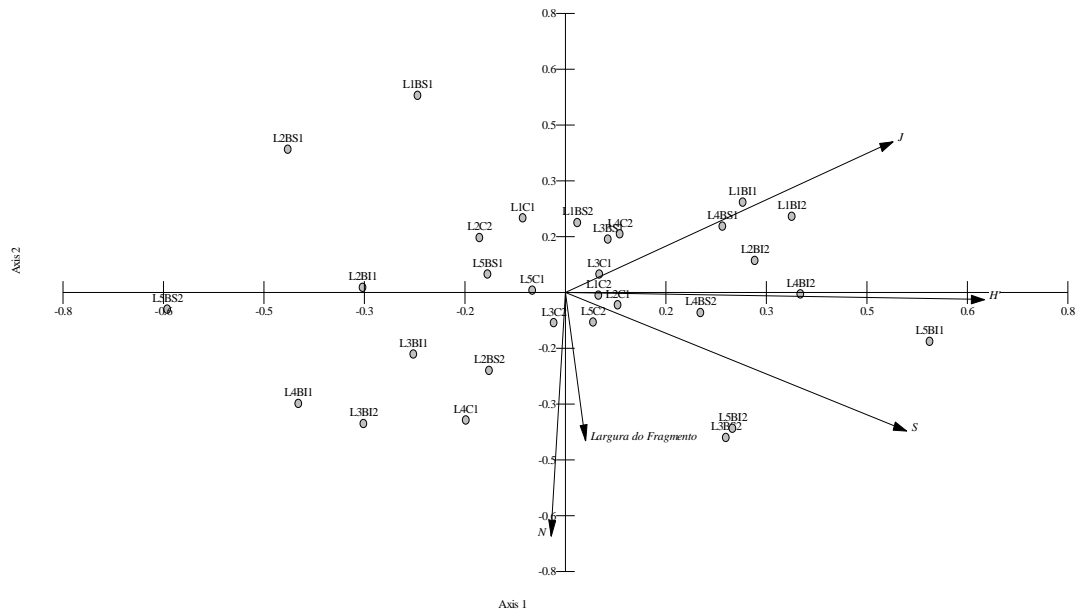


Figura 12. Analise multivariada (PCA) dos fatores biológicos: Índice de diversidade (H'), equabilidade de Pielou (J), numero de espécies (N) e riqueza de espécies (R) em relação as parcelas.

LARGURA

Com a analise dos componentes principais, considerando a largura um fator físico e outros fatores biológicos (S), (N), (H') e (J') (Figura 13), pode se observar que de acordo com a disposição das parcelas, o eixo largura de fragmento foi pouco significativo e se correlacionou com o número de indivíduos e riqueza de espécies com os exemplos de L5BI2 e L3BS2 que apresentaram alta riqueza e abundância, sendo opostas as parcelas L2BS1 e L1BS1 que foram parcelas com baixo número de indivíduos e riqueza, na parte de menor

largura do fragmento e visualmente em campo a diferença de algumas regiões e parcelas em relação á degradação do local, como é o caso dessas parcelas L1BS1 e L2BS1 que comprovaram que as áreas destruídas por pastagem ou retirada sistemática da vegetação para fonte energética, ocorre mudanças no número de indivíduos e riqueza de espécies desestabilizando a estratégia do componente regenerante do fragmento.



Vector scaling: 1.01

Figura 13. Análise multivariada através do componente principal (PCA). Disposição do fator largura dos fragmentos e fatores biológicos em relação as parcelas.

DISTÂNCIA DA BORDA

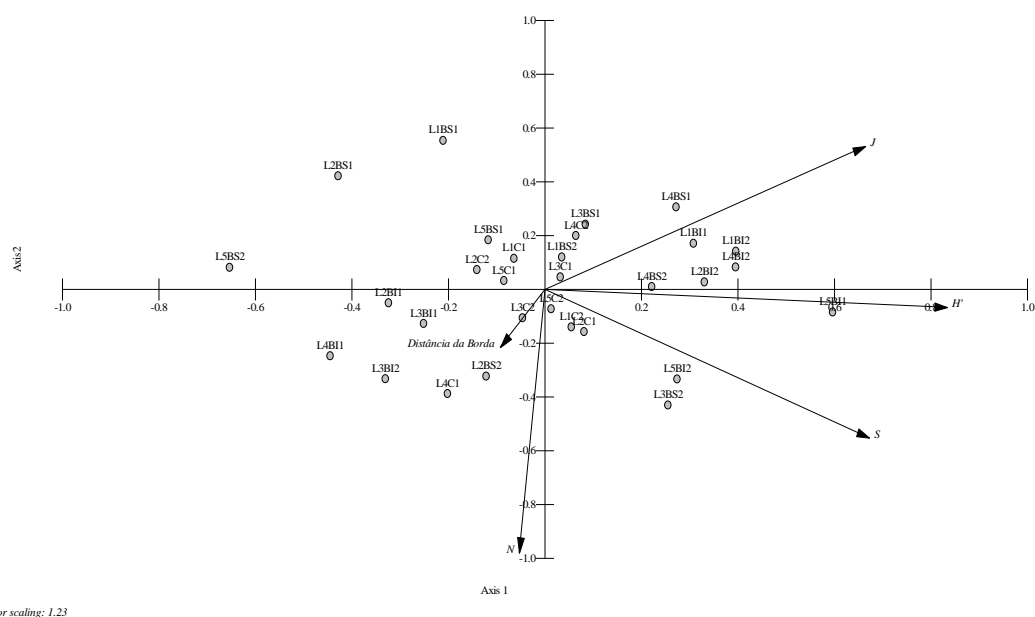


Figura 14. Análise do componente principal distância da borda e fatores biológicos em relação as parcelas.

De acordo com o componente principal da análise não houve significância do fator distância da borda em relação à outros parâmetros estruturais (Figura 14). Analisando o caso houve correlação entre distância da borda e numero de indivíduos com as parcelas L4C1 e L2BS2 que obteve um numero signficante de indivíduos, porem uma se encontra à 95,5 metros da borda e a outra à 20 metros, respectivamente. Outras parcelas de Bordas L4BS1 e L1BI1 se correlacionaram positivamente com equabilidade e negativamente com números de indivíduos (N) e distancia da borda. O vetor que representa a distância da borda mostra que esse fator não teve grande influencia entre os dados, chegando a valores próximo à 0.

5.11 Distribuição Espacial:

RIQUEZA (S):

Com o mapa (Figura 15) podemos constatar que a maior riqueza dos fragmentos está na área central do maior transecto e no centro do fragmento analisado. Ao longo do processo de regeneração da floresta ocorreu aumento na riqueza e na diversidade de espécies. A riqueza e a diversidade de espécies na floresta com 40 anos foram superiores observadas na floresta madura, dependendo do índice utilizado.

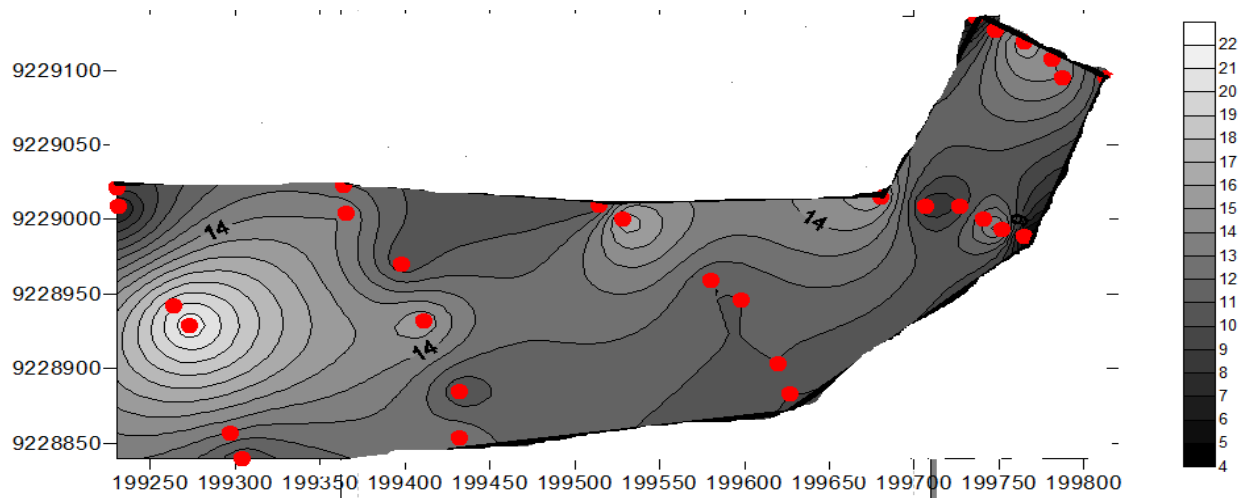


Figura 15. Distribuição espacial da riqueza de espécies.

NÚMERO DE INDIVÍDUOS:

Com relação ao numero de indivíduos (Figura 16) podemos observar que houve uma variação nas áreas com alta quantidade de indivíduos, ocorrendo picos na região central que pode ser explicado por abertura de clareiras no fragmento e ocorrendo também na região de borda onde a intensidade de luz foi maior.

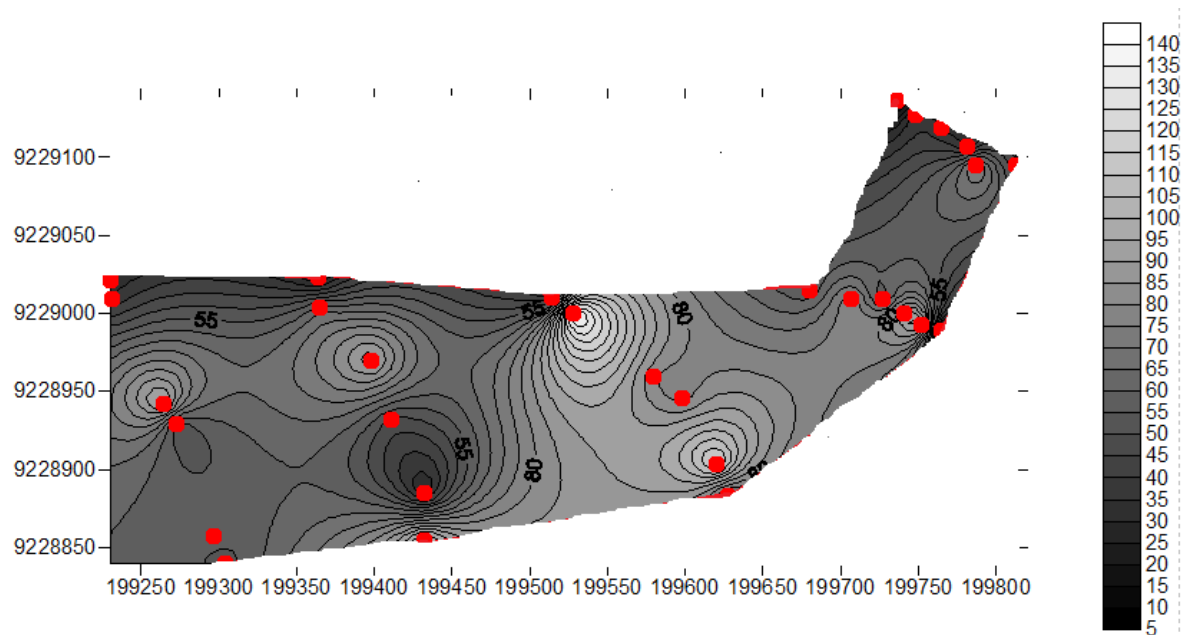


Figura 16. Distribuição do número de indivíduos no fragmento.

ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE Shannon-Wiener (H):

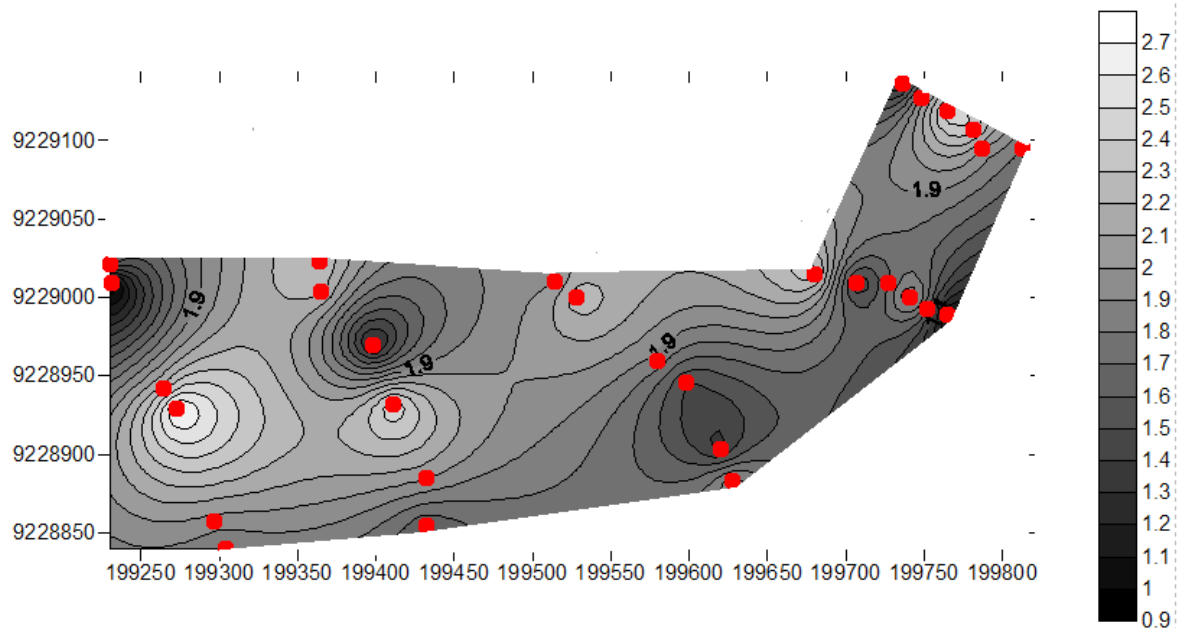


Figura 17. Distribuição espacial do índice de Diversidade Shannon – Wiener (H)

Com relação a diversidade, podemos observar que o centro do fragmento obteve valores mais expressivos (Figura 17). Ao longo do processo de regeneração da floresta ocorreu aumento na riqueza e na diversidade de espécies. A riqueza e a diversidade de espécies na floresta com 40 anos foram superiores observadas na floresta madura, dependendo do índice utilizado.

ÍNDICE DE EQUABILIDADE PIELOU (J):

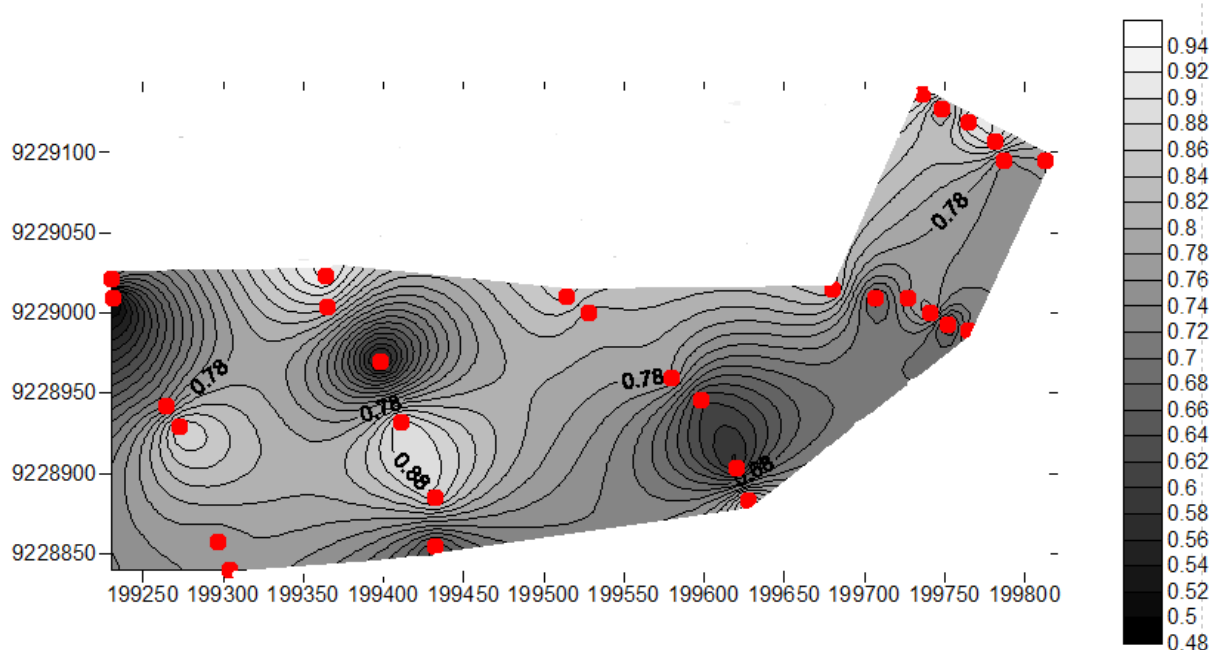


Figura 18. Distribuição de índices de equitabilidade de Pielou (J)

Podemos observar que a equitabilidade das espécies foi aleatória nos fragmentos, havendo dominâncias em certas regiões mais escuras do mapa (Figura 18). A maior equitabilidade no primeiro transecto pode ser explicada pela menor densidade de indivíduos, pois se encontra em uma região mais vulnerável a degradação humana.

6. Conclusão

Com as análises feitas no presente trabalho conclui-se que a biodiversidade do fragmento foi baixa devido a degradação do local que se apresentou com extensões pequenas em relação o contínuo de florestas que antes existiam e outros remanescentes que ainda restam em unidades de conservação que atualmente são quase inexistentes na região.

A espécie que teve maior notoriedade na conservação desse fragmento foi *Protium heptaphyllum* da família Burseraceae que obteve maiores valores de importância e regeneração natural relativa, se distribuindo de forma agregada e por todas as regiões do fragmento.

Não houve diferenças significativas estruturais entre as regiões de borda e centrais do fragmento, não se comprovando efeito de borda nessa região, por isso supõe-se que essa parte do fragmento sofre efeito de borda e também pela distribuição espacial de riqueza de espécies

que mostrou que com o aumento da largura do fragmento (outra parte mais extensa) há um aumento do número de espécies. Em análise do número de espécies, houve diferença estatística da Borda Superior 1 e Borda Inferior 2, fato esse que pode ser explicado por uma maior degradação que vem ocorrendo na região da Borda Superior 1, onde há clareiras e trilhas, havendo maior acessibilidade no local para extração de recursos florestais .

O isolamento dos fragmentos florestais está embasado em uma cultura social de prioridade capitalista de extração dos recursos, proporcionada por uma visão antropocêntrica, que repudia planos de manejo sustentável a essas ultimas reservas florestais, havendo má distribuição de recursos naturais para populações carentes que já sofre com os efeitos da atual crise ambiental.

Por ser uma reserva de espécies endêmicas, fonte de fluxo gênico entre os remanescentes e se encontrar nos domínios da Universidade Federal Paraíba que proporciona cursos que teoricamente visam à formação de um profissional integrado na natureza recomenda-se ser executado um plano de gestão para se conservar melhor o local.

7. Referências Bibliográficas

ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, F. X.; NASCIMENTO, I. S.; FABRICANTE, J. R.; SAMPAIO, E. V. S. B., BARBOSA, M. R. V. **Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude no município de Areia, Paraíba.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife-PE, UFRPE, v. 1, n. único, 2006. p. 31-49.

ALVES, L. F.& METZGER, J. P. **A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP.** Biota Neotropica. São Paulo. 2006.

ANDRADE-LIMA, D. Present day forest refuges in Northeastern Brazil., in: PRANCE, G.T. (ed.). **Biological Diversification in the Tropics.** Columbia University Press, New York. 1982. Pp. 245-254

AUGSPURGER, C.K. & KITAJIMA, K. **Experimental studies of seedling recruitment from contrasting seed distribution.** Ecology 73:1270-1284. 1992.

BACKES, A. **Determinação da idade e regeneração natural de uma população de Araucaria angustifolia em um povoamento florestal localizado no município de Caxias do sul, RS, Brasil.** Série Botânica. Iheringia. 2001. pág 50: 115-130..

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis,. 262 p. 1996..

BENÍTEZ-MALVIDO, J. & MARTÍNEZ-RAMOS, M.. **Impact of forest fragmentation on understory plant species richness in Amazonia.** Conserv. Biol.. 2003.Vol 17:389-400.

BIERREGAARD, R, O, JR., T. E. LOVEJOY, V. KAPO, A. A. DOS SANTOS, E R. W. HUTCHINGS. **The biological dynamics of tropical rainforest fragments.** Bioscience Vol 42:859 – 866. .1992.

BROKAW, N.V.L. **Gap phase regeneration in a tropical forest.** Ecology. 1985. 66:682-687.

BUDOWSKI, G., **Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process.** Turrialba,. 1965. 15: 40-2.

CLARK, D.B. & CLARK, D.A.. **The role of physical damage in the seedling mortality regime of a neotropical rain forest.** Oikos. 1989. 55:225-230.

CLINTON, B.D.; BORING, L.R. & SWANK, W.T. **Regeneration patterns in canopy gaps of mixed-oak forest of the southern Appalachians: influences of topographic position and evergreen understory.** American Midland Naturalist. 1994. 132: 308 – 319

CUBIÑA, A. & AIDE, T.M.. **The effect of distance from forest edge on seed rain and soil seed bank in a tropical pasture.** Biotropica.. 2001. 33:26-267.

CUNHA, M. C. L. **Comunidades de árvores e o ambiente na floresta estacional semidecidual montana do Pico do Jabre, PB,** 2010, Tese (Doutorado em Ciências Florestais)-Universidade de Brasília, Brasília.. 2010,.

DAJOZ, R.. **Princípios de ecologia.** 7ª ed. Porto Alegre: Artmed.. 2005

DE WALT, S.J., MALIAKAL, S.K. & DENSLOW, J.S. **Changes in vegetation structure and composition along a tropical forest chronosequence: implications for wildlife.** Institute of Pacific Islands Forestry, 23 E. Kawili St., Hilo, HI 96720, USA. 2003.

DENSLOW, J.S. & GUZMAN, S. **Variation in stand structure, light and seedling abundance across a tropical moist forest chronosequence, Panama.** J. Veg. Sci. 11:201-212. Viçosa, Minas Gerais. Revista Árvore, v. 25, n. 3. .2000. p. 327-333.

DUNCAN, R.S. & CHAPMAN, C.A.. **Seed dispersal and potential forest succession in abandoned agriculture in tropical Africa.** *Ecol. Appl.* 1999. 9:908-1008.

ENGEL, V.L. & PARROTA, J.A. **Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais.** In *Restauração ecológica de ecossistemas naturais* (P. Y. Kageyama,). 2003.

FARIA, H. H.; SÉRGIO, F. C.; GARRIDO, M. A. **Recomposição da vegetação ciliar integrada à conservação de microbacia.** *Revista do Instituto Florestal*, v.21, 2001. p.1-22.

FERREIRA, A. M. **Métodos estatísticos e delineamento experimental Testes não paramétricos.** Escola Superior Agrária Castelo Branco.

FONSECA, G.A.B. **The vanishing Brazilian Atlantic Forest.** *Biological Conservation* 1985. 34:17–34.

FUTUYMA, D., **Community struture and stability in constant environments.** *American Naturalist*, v.107, p.443 – 446. 1973.

GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.M. **Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no Estuário Amazônico.** *Revista Árvore* v.26, n.5, 2002. p.559-566.

GANDOLFI, S. **Historia natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil).** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2000.

GOOGLE EARTH: **servidor de mapas e informações geográficas.** Desenvolvido pela Google Inc.: Montain View. Disponível em [HTTP://earth.google.com/](http://earth.google.com/). Acesso em fev 2011.

GUARIGUATA, M. R. & DUPUY, J. M. Forest regeneration in abandoned logging roads in lowland Costa Rica. Biotropica, 29: 15-28. 1997.

HARMS, K.E., WRIGHT, S.J., CALDERÓN, O., HERNÁNDEZ, A. & HERRE, E.A. Pervasive density- dependent recruitment enhances seedling diversity in a tropical forest. Nature. 2000. 404:493-795.

HARPER, J.L. Population biology of plants. Academic Press, London. 1977.

HOLL, K. D. Factors limiting tropical rain forest regeneration in abandoned pasture: seed rain, seed germination, microclimate, and soil. Biotropica.. 1999. 31:229-242.

HUTCHINSON, G. E. The concept of pattern in ecology. Proc. Acad. Nat. Sci (Phila.). 1953. 105: 1 -12.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 1992. 19 -20p.

INOUE, M.T. Regeneração natural: seus problemas e perspectivas para as florestas brasileiras. Curitiba: FUPEF, (Serie Técnica, 1). 1979. 22p.

KAPPELLE, M., GEUZE, T., LEAL, M. & CLEF, M. Successional age and forest structure in a Costa Rica upper montane Quercus forest. J. Trop. Ecol. 1996. 12: 681-698.

KLEIN, R. M., Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia, 1980. 32: 165-389.

KOLB, S.R.. **Islands of secondary vegetation in degraded pastures of Brazil: their role in reestablishing Atlantic Coastal Forest**. Ph.D Thesis. University of Georgia, Athens, USA. 1993.

KRESS, W.J., W.R. HEYER, P. ACEVEDO, J. CODDINGTON, D. COLE, T.L. ERWIN, B.J. 109 MEGGERS, M. POGUE, R.W. THORINGTON, R.P. VARI, M.J.WEITZMAN & S.H. WEITZMAN. **Amazonian biodiversity: assessing conservation priorities with taxonomic data**. Smithsonian Institution, Washington, DC 20560, USA. 1998.

LIEBERMAN, D. **Demography of tropical tree seedlings: a review**. In: Ecology of tropical forest tree seedlings (M.D. Swaine, ed.). UNESCO/Parthenon, Paris, 1996. p.131-138.

LOVEJOY, T. E. ET AL. **Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments**. In M. E. Soulé (ed.), Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer Associates, Sunderland, MA. 1986. pp. 257 – 285.

MAYO, S. J. & FEVEREIRO, V. P. B. **Mata de Pau-Ferro – A pilot study of the Brejo Forest of Paraiba, Brazil**. Bentham - Moxon Trust. Kew, London, Royal Botanic Gardens. 1982.

MATTEUCCI, S. D. & COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washing]ton, OEA. 1982.

MESQUITA, R.C.G., ICKES, K., GANADE, G. & WILLIAMSON, G.B. **Alternative successional pathways in the Amazon Basin**. J. Ecol.. 2001. 89:528-537.

MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA & J. KENT. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature*. 2000. 403:853-845.

MOREIRA, E. R. F. **Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização**. GAPLAN. João Pessoa. 1989.

MORSE, D. R. et al., **Species number, species abundance and body length relationships of arboreal beetles in Bornean lowland rain forest trees.** Ecol. Ent., 13,. 1988. p. 25 – 37.

NARVAES I.S. **Classificação e caracterização da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS. Santa Maria.** Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Maria. 2004.

NICOTRA, A.B., CHAZDON, R.L. & IRIARTE, S.V.B. **Spatial heterogeneity of light and woody seedling regeneration in tropical wet forests.** Ecology. 1999. 80:1908-1926.

ODUM, E. P.; BARRETT GARY W.. **Fundamentos de ecologia.** 5ª ed. São Paulo: Cengage Learning. 2011.

OLIVEIRA L. S B., MARAGON C. L., FELICIANO A. L. P.. **Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno-PE** v.6, n.3, jul.-set, Recife, PE, UFRPE. 2011. p.502-507.

PATON, P. W. C. **The effect of edge on avian nest success: How strong is the evidence?** Conservation Biology. 1994. 8: 17-26.

PRICE, M. V., **Structure of desert rodent communities: a critical review of questions and approaches.** Amer. Zool., 49. 1986. p. 39 – 49.

RICKLEFS, ROBERT E. **A economia da natureza.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2009.

RODRIGUES, L.A.; CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; BOTREL, R.T. & SILVA, E.A. **Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG.** Acta Botanica Brasilica. 2003. 17 (1): 71 -87.

RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. **Matas Ciliares - Conservação e recuperação.** Edusp, São Paulo. 2000.

SALDARRIAGA, J. G. & UHL, C. **Recovery of forest vegetation following slash-and-burn agriculture in the upper rio Negro.** In: A. Gomez-Pompa, T. 1991. pp. 303-312

SCARIOT, A. **Seedling mortality by litterfall in Amazonian forest fragments.** Biotropica 32:662-669. taxonomic data. *Biodiversity and Conservation*. 2000. 7:1577-1587.

SCHILLING, A. C. & BATISTA J. L. F.. **Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais.** Revista Brasil. Bot., V.31, n.1, jan.-mar. 2008. p.179-187

SILVA, J.A.; LEITE, E.J.; SILVEIRA, M.; NASSIF A.A.; REZENDE, S. J. M. **Caracterização Florística, Fitossociológica e regeneração natural do Sub-bosque da Reserva Genética Florestal, Tamanduá, DF.** Ciência Florestal 14(1):. 2004. 121-132.

TABARELLI M. & SANTOS A. M. M.. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba, Historia Natural, Ecologia e Conservação.** Brasília: Ministerio do Meio Ambiente, 23 cm (Serie Biodiversidade, 9) : p 17. 2004. 324 p.

TABARELLI, M. e MANTOVANI, W. **Regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo- Brasil).** 1999.

TOWNSEND COLLIN R.; BEGON MICHAEL; HARPER JOHN L. **Fundamentos em ecologia.** 3^a. Ed. Porto Alegre: Artme., 2010.

TURNER, I.M. **Tree seedling growth and survival in a Malaysian Rain forest.** Biotropica 22(2): 1990. 146 -154.

UHL, C., CLARK, K., CLARK, H. & MURPHY, P.. **Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazon basin.** J. Ecol. 69:. 1981. 631-649.

WHITMORE, T.C. **Tropical rain forest dynamics and its implications for management.** In **Rain forest regeneration and management** (A. Gómez-Pompa, T.C. Whitmore & M. Hadley, eds). UNESCO & Parthenon Publishing Group, Paris. 1991. p.67-89.

WILCOVE, D. S., C. H. MC LELLAN E A. P. DOBSON. **Habitat fragmentation in the temperate zone.** In M. E. Soulé (Ed.), *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*,. Sinauer Associates, Sunderland, MA. 1986. pp. 237 – 256.

YOUNG, K.R., EWEL, J.J. & BROWN, B.J. **Seed dynamincs during forest succession in Costa Rica.** *Vegetatio*. 1987. 71:157-163.

8. ANEXOS

Fotografia 1. Mostra uma das faces do fragmento, com destaque o florescimento da espécie *Bowdichia virgilioides* no centro.



Fotografia 2. Imagem do fragmento próximo ao setor de Silvicultura.



Fotografia 3. Imagem do fragmento em sua menor largura e com espécies cultivadas no caso o *Eucalyptus globulus* Labill.



Fotografia 4. Plaqueta (A146) inserida no individuo de espécie *Myrcia silvática* Barb. Rodr. Com 20 centímetro de diâmetro à nível do solo (DNS) e 1,9 metros de altura.



Fotografia 5. Imagem mostrando a declividade do relevo.



Fotografia 6. Em destaque as plaquetas de identificação do estrato em regeneração arbóreas e arbustivas.



Fotografia 7. Exemplo de parcela próxima da borda do fragmento.



Fotografia 8. *Senna geórgica* H. S. Irwin & Barneby em estágio de florescimento na borda do fragmento.

